XN .A845 V.2

~~634.905~~
~~N215~~

PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE

LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
SCIENCE AND EDUCATION FUN
1929

Septemb 1899 R. W. Gibson Invt

Naturwissenschaftliche Zeitschrift

für

Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich

Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter und Praktiker

herausgegeben von

Dr. Karl Freiherr von Tubeuf, und **Dr. Lorenz Hiltner,**
Professor a. d. Universität München. Direktor der K. B. Agr.-botan. Anstalt München.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

2. Jahrgang 1904.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.
Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

XN
.A845
V.2.

Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

Inhalts-Verzeichnis.

Originalabhandlungen und kleinere Mitteilungen.

Seite

Appel, Über bestandsweises Absterben von Roterlen (mit 3 Abbildungen) . . 313
Brick, Eine eigenartige Blitzzerstörung von zwei Rotbuchen im Sachsenwalde bei Hamburg (mit 1 Abbildung) 498
Eckstein, Zur genaueren Kenntnis der Arvicoliden (mit 1 Abbildung) 81
Eggers, Die Borkenkäfer des Großherzogtums Hessen (mit 1 Abbildg.) 88
Ertl, Ungarns Spechte, deren Nützlichkeit und Schädlichkeit 202
Fruwirth, Beiträge zu den Grundlagen der Züchtung einiger landw. Kulturpflanzen 18, 241
Fuchs, Etwas über primäre Borkenkäferangriffe 193
„ Die Borkenkäfer-Fauna der bayer. Hochebene und des Gebirges 253
Gewitterbeobachtungen in den Fürstlich Lippischen Forsten 406
Glutz, Über Dr. Passon's Kalkmesser 259
Hiltner, Bericht über die Ergebnisse der im Jahre 1903 in Bayern ausgeführten Impfversuche mit Reinkulturen von Leguminosen-Knöllchenbakterien (Nitragin) (mit 4 Abbildg.) 127
Hiltner und Nobbe, Über das Stickstoffsammlungsvermögen der Erlen und Elaeagnaceen (mit 2 Abbildungen) 366
Jacobi, Verwandlung und Larvenschaden von Brachyderes incanus (L.) (mit 3 Abbildungen) 353
Kellermann, Düngungsversuche zu Föhren (mit 2 Abbildungen) 169
Kraus, Untersuchungen zu den physiologischen Grundlagen der Pflanzenkultur . 65
Laubert, Eine neue, sehr verbreitete Blattfleckenkrankheit von Ribes alpinum (mit 3 Abbildungen) 56
Leiningen-Westerburg, W. Graf zu, Die quantitative Bestimmung des Fluors in Böden und Gesteinen, in Pflanzenaschen, insbesondere auch bei Rauchschäden (mit 1 Abbildung) 273, 321, 357
Lindroth, Beiträge zur Kenntnis der Zersetzungserscheinungen des Birkenholzes (mit 7 Abbildungen) 393
Malenkovic, Mit der Sporenkeimung zusammenhängende Hausschwammfragen (1 Abbildung) 100, 160
Mehring, Die reblausvernichtenden Eigenschaften der Flugsandböden . . . 429
Muth, Über die Triebspitzen-Gallen der Abies-Arten (mit 2 Abbildg.) 436
„ Über einen Hexenbesen auf Taxodium distichum (mit 4 Abbildg.) . . 439
Neger, Über Förderung der Keimung der Pilzsporen durch Exhalationen von Pflanzenteilen 484
Nobbe und Hiltner, Über das Stickstoffsammlungsvermögen der Erlen und Elaeagnaceen (mit 2 Abbildungen) 366
Oven, von, Über den Befall der verschiedenen Rosenarten durch Phragmidium subcorticium (Schrank.) in den Anlagen des K. pomologischen Instituts zu Proskau O.-S. 198

Seite
Oven, von, Über den Einfluß des Baumschattens auf den Ertrag der Kartoffelpflanze 469
Raesfeldt, Freiherr von, Seltenes Elmsfeuer 444
Reuß, Die Zuchtwahl im Waldbau und ihre Übertragung in die Lehre der künstlichen Bestandesbegründung 180
Schellenberg, Der Blasenrost der Arve (mit 2 Abbildungen) 233
„ Über das Vorkommen von Hypodermella Laricis v. Tubeuf 369
Steinbeis und Tubeuf, Blitzbäume von der Waldgrenze (Tafel I, II, III) 60
„ „ „ „ „ „ „ „ IV—VIII 109
Thallmayer, Untersuchungen über das Durchwachsen der Kartoffelknollen (mit 2 Abbildungen) 1
Thomas, Altes und Neues über Blanulus guttulatus Gerv. als Schädiger des Pflanzenbaues (mit 1 Abbildung) 287
Tubeuf, Über den anatomisch pathologischen Befund bei gipfeldürren Nadelhölzern (Fortsetzung) (mit 12 Abbildungen) 47
Tubeuf und Steinbeis, Blitzbäume von der Waldgrenze (Tafel I, II, III) . 60
„ „ „ „ „ „ „ „ IV—VIII . 109
Tubeuf, Weitere Fälle von Adventivwurzelbildung an Baumstämmen (mit 2 Abb.) 163
„ Versuche zur Prüfung der Holzdauer mittelst Hausschwamm 206
„ Pinus montana Mill. equisetiformis ist keine besondere Wuchsform (mit 3 Abbildungen) 212
„ Die Blattfleckenkrankheit der Kartoffel (Early Blight oder Leaf-spot disease) in Amerika (mit 6 Abbildungen) 264
„ Verbänderung (Fasciation) der Kiefer 269
„ Frostwirkungen auf Laubblätter (mit 2 Abbildungen) 293
„ Hexenbesen der Rotbuche (mit 1 Abbildung) 295
„ Wirrzöpfe und Holzkröpfe der Weiden (mit 5 Abbildungen) 330
„ Zur Abwehr gegen die Angriffe des Herrn Forstmeister Professor Dr. A. Möller in Eberswalde (mit 1 Abbildung) 490
„ Meine Beobachtungen in der k. Oberförsterei Zehdenick am 23. Oktober 1903 (mit 1 Abbildung) 494
Vaňha, Blattbräune der Kartoffeln (Dürrfleckigkeit) mit 6 Tafeln 113
Vanselow, Polyporus-Schaden an Zwetschenbäumen (mit 1 Abbildung) . . . 216
Wedding, Buche mit Wurzelbildung am oberirdischen Stammteil (mit 1 Abbildg.) 59

Referate.

Aderhold, Ueber das Kirschbaumsterben am Rhein, seine Ursachen und seine Behandlung (mit 3 Tafeln und 7 Textfiguren) 166
Albert, Die Konservierung der Futterpflanzen 344
„ La Seccesion de ensayos zoológicos i botánicos del ministerio de industria (Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für zoologische und botanische Versuche des Industrie-Ministeriums) 424
Appel, Beispiele zur mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenkrankheiten . . 501
Andés, Die technischen Vollendungsarbeiten der Holzindustrie 167
Baer, Beobachtungen über Lyda hypotrophica Htg., Nematus abietinus Chr. und Grapholitha tedella Cl. 297
Bargmann, Die Verteidigung und Sicherung der Wälder gegen die Angriffe und die Gewalt der Stürme 459
Baumann, Wein, Ulrich, Bericht über die Arbeiten der Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt im Jahre 1903 455

Seite

Beck, Beiträge zur Morphologie und Biologie der forstlich wichtigen Nectria-Arten, insbesondere der Nectria cinnabarina (Tode) Fr. 311
Behrens, Bericht der Großherz. Badischen Landw. Versuchsanstalt Augustenberg über ihre Tätigkeit im Jahre 1903 350
Bericht über die kgl. bayer. Akademie für Landwirtschaft und Brauerei in Weihenstephan 385
Binnenthal, von, Die Rosenschädlinge aus dem Tierreich, deren wirksame Abwehr und Bekämpfung 230
Böhmerle, Frommes forstliche Kalendertasche 1905 501
Bubak, Die Fruchtbecher von Sclerotinia alni 375
Conradi, Düngerlehre 219
Timitz, Über Naturschutz und Pflege des Waldschönen 382
Dunkelbeck, Was der praktische Forstmann von der Theorie der künstlichen Düngung wissen muß 385
Conwentz, Die Gefährdung der Naturdenkmäler und Vorschläge zu ihrer Erhaltung 507
Eckstein, Die Technik des Forstschutzes gegen Tiere 388
„ Die Fischereiverhältnisse der Provinz Brandenburg zu Anfang des 20. Jahrhunderts nebst Fischereikarte in 8 Blättern 304
„ Die Bewirtschaftung bisher ungenützter Dorfteiche 306
„ Wie ist die fischereiliche Ausnutzung bisher ungenutzter Dorfteiche in die Wege zu leiten und durchzuführen 308
Eine forstliche Versuchsanstalt in Amerika 425
Fruwirth, Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen 386
Führer durch das Versuchsfeld der Moorkulturstation Erdingermoos (Obb.) . . 348
Fürst, Der Forstschutz. In Lorey's Handbuch der Forstwissenschaft 301
„ Illustriertes Forst- und Jagd-Lexikon 382
Giesenhagen, Lehrbuch der Botanik 62
Godbersen, Die Kiefer 374
Goethe, Über den Krebs der Obstbäume 466
Goette, Tierkunde 445
Gräbner, Handbuch der Heidekultur 502
Hemmann, Die Mischung von Fichte und gemeiner Kiefer in Deutschland . 341
Hiltner, Bericht über die Tätigkeit der K. Bayr. Agrikulturbotanischen Anstalt 458
Hofer, Handbuch der Fischkrankheiten 384
Hollrung, Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten 346
Jagd, die hohe 504
Jagdliche Klassiker, Georg Ludwig Hartigs Lehrbuch für Jäger 338
Jahresbericht der Vereinigung der Vertreter der angewandten Botanik 351
Jankowsky, Die Begründung naturgemäßer Hochwaldbestände 422
Ideta, Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten in Japan 502
Johannsen, Über Erblichkeit in Populationen und in reinen Linien 465
Istvánffi de, Etudes sur le rot livide de la vigne Coniothyrium Diplodiella 305
Keller, Untersuchungen über die Höhenverbreitung forstschädlicher Tiere in der Schweiz 308
Kirchner, Loew, Schröter, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas 63, 465
Klebs, Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen 223
Klein, Forstbotanik 371
Klotz, Der Dachs 380

Seite

Koch, Bodenbakterien und Stickstofffrage 227
Krüger, Die schädlichsten Forstinsekten auf der Kiefer 381
Lindner, Ornithologisches Vademekum 450
Loren †, Waldbau. In Loren's Handbuch der Forstwissenschaft 300
Löw, Kirchner, Schröter, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas 63, 465
Lüstner, Frostnachtspanner 390
Maier Bode, Bayer. landwirtschaftlicher Taschen- und Schreibkalender für 1904 64
„ Bayerischer landwirtschaftlicher Taschen- und Schreibkalender für 1905 504
Mayer, Adolf, Resultate der Agrikulturchemie 112
Meyer, Arth., Das Praktikum der botanischen Bakterienkunde 218
Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns 338
Molisch, Leuchtende Pflanzen 450
Müller, Herm., Der rote Brenner des Weinstocks 225
Müller, Gg., Der kranke Hund 379
Münster, Graf zu, Petri Heil 303
Neger, Die Handelspflanzen Deutschlands, ihre Verbreitung, wirtschaftliche Bedeutung und technische Verwendung 425
Nilson-Ehle, Herm., Nematoder, en hotanda fara för vår sädesodling (Nematoden, eine drohende Gefahr für unsern Getreidebau) . . . 426
„ Forstatta iaktagelser öfver nematoder på våra sädesslag (Fortgesetzte Beobachtungen über Nematoden an unseren Getreidearten) 426
Nordenflycht, von, Diezels Niederjagd 423
Oppenau, von, Die Hochweiden und Bergwiesen der Vogesen 343
Petersen, Untersuchungen über den elektrischen Widerstand der Milch 415
Reiche, Las malezas que invaden a los cultivos de Chile i el reconocimiento de sus semillas (Die Unkräuter, welche den Kulturen in Chile lästig werden und die Erkennung ihrer Samen) 424
Remer, Bericht über die Tätigkeit der agrikulturbotanischen Versuchs- und Samenkontrollstation des landw. Vereins zu Breslau während der Zeit vom 1. April 1902 bis 31. März 1903 349
Rörig, Studien über die wirtschaftliche Bedeutung der insektenfressenden Vögel 376
„ Untersuchungen über die Nahrung unserer heimischen Vögel, mit besonderer Berücksichtigung der Tag- und Nachtraubvögel 378
„ Wandtafel schädlicher Nagetiere 504
Rosenthaler, Grundzüge der chemischen Pflanzenuntersuchung 468
Roß, Die Gallenbildungen (Cecidien) der Pflanzen, deren Ursache, Entwicklung Bau und Gestalt 306
Schleh, Nutzen und Schaden der Krähen 505
Schmidt, Tabellarische Übersicht der Mineralien des Fichtelgebirges und des Steigerwaldes 386
Schneider, Handbuch der Laubholzkunde 389
„ Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde 501
Schröter, Kirchner, Löw, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas 63, 465
Schubert, Der Wärmeaustausch im festen Erdboden, in Gewässern und in der Atmosphäre 467
Schulte Bäumninghaus, Über die Wirkung und den Verbleib einiger an Milchkühe gefütterter Mineralstoffverbindungen 220

Seite
Stäger, Infektionsversuche mit Gramineen bewohnenden Claviceps-Arten . . 310
Stebbing, Departemental Notes on Insects that affect Forestry 448
Stebler, Alp- und Weidewirtschaft 342
„ Thiele, Volkart, 25. Jahresbericht der schweizerischen Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich vom 1. Juli 1901 bis 30. Juni 1902 347
Stift, Über die Zusammensetzung einiger Proben getrockneter Diffusionsschnitte, Rübenköpfe und Rübenkopf-Blättergemische 346
Stone, The timbers of Commerce and their Identification 467
Strohmer, Über eine Veränderung von Rohzucker beim Lagern 304
„ Über Diamalt 312
„ Bericht über die von der Versuchsstation des Zentralvereins für Rübenzuckerindustrie im Jahre 1902 ausgeführten Düngungsversuche mit Melasseschlempedünger zu Zuckerrüben 345
Stützer, Die größten, ältesten oder sonst merkwürdigen Bäume Bayerns . . . 372
Ternetz, Ch., Assimilation des atmosphärischen Stickstoffs durch einen Torf bewohnenden Pilz 375
Thiel, Hugo, Mentzel und v. Lengerkes, Landw. Hilfs- und Schreibkalender 303
Thiele, Volkart, Stebler, 25. Jahresbericht der Schweizerischen Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich vom 1. Juli 1901 bis 30. Juni 1902 347
Thomés Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz in Wort und Bild (mit 616 Pflanzentafeln) 165
Ulrich, Baumann, Wein, Bericht über die Arbeiten der K. Bayr. Moorkulturanstalt im Jahre 1903 455
Volkart, Stebler, Thiele, 25. Jahresbericht der schweizerischen Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich vom 1. Juli 1901 bis 30. Juni 1902 347
Völtz, Untersuchungen über die Serumhüllen der Milchkügelchen 447
Voß, Salomons Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen 304
Wagner, Salpeterdüngungsversuche des deutschen Hopfenbauvereins 454
Wahnschaffe, Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung 168
Weber, Ernst, Ganghofers Kommentar zum Forstgesetz für das Königreich Bayern 457
„ „ Forstgesetz für das Königreich Bayern rechts des Rheins . . . 457
Weber, Rudolf, Die Aufgaben der Forstwirtschaft. In Loreys Handbuch der Forstwissenschaft 301
Weigelt, Unsere natürlichen Fischwasser 34
Wein, Ulrich, Baumann, Bericht über die Arbeiten der K. Bayr. Moorkulturanstalt im Jahre 1903 454
Weinzierl, Ritter von, Jahresbericht der K. K. Samenkontrollstation in Wien für das Jahr 1902 348
Weißkirchner forstliche Blätter 389
Wilhelm, Hölzer 373
Willkomm, Waldbüchlein 424
Wörterbuch, des Holzhändlers forstliches, — Was der Holzhändler und Holzindustrielle vom Forstwesen wissen muß 387

Notizen 168, 234, 272, 390, 432, 507

Berichtigung 468, 508

Mitteilung der Redaktion 508

Textabbildungen und Tafeln.

75 Abbildungen im Texte zu Abhandlungen

in Heft	1	Seite	1—64	von Thallmayer, Laubert, Wedding, Tubeuf,
„ „	2	„	65—112	„ Eckstein, Eggers, Malenkovic',
„ „	3	„	113—168	„ Hiltner, Tubeuf,
„ „	4 u. 5	„	169—232	„ Kellermann, Tubeuf, Vanselow,
„ „	6	„	233—272	„ Schellenberg, Tubeuf,
„ „	7	„	273—312	„ Leiningen, Thomas, Tubeuf,
„ „	8	„	313—352	„ Appel, Tubeuf,
„ „	9	„	353—392	„ Jacobi, Nobbe-Hiltner.
„ „	10	„	393—428	„ Lindroth,
„ „	11	„	429—468	„ Muth,
„ „	12	„	469—508	„ Brick, Tubeuf.

Tafel I—VIII zu Tubeuf-Steinbeis, Blitzbäume von der Waldgrenze Seite 60 u. 109.
„ IX—XIV „ Vanha, Blattbräune der Kartoffeln (Dürrfleckigkeit) Seite 113.

2. Jahrgang. Januar. 1904.

Erscheint monatlich 1mal. Preis Mk. 12.— pro Jahrgang.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift

für

Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich

Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter und Praktiker

herausgegeben von

Dr. Karl Freiherr von Tubeuf, Professor a. d. Universität München

und

Dr. Lorenz Hiltner, Direktor der K. B. Agr.-botan. Anstalt München.

Heft 1.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen sowie durch alle Postanstalten.

Zuschriften in Redaktionsangelegenheiten bittet man zu adressieren an Professor Dr. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67; Inserate und Expeditionsangelegenheiten an die Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83.

Inhalt des 1. Heftes.

Seite

Abhandlungen.

Prof. Rudolf A. Thallmayer, Untersuchungen über das Durchwachsen der Kartoffelknollen. (Mit 2 Abb.) 1

Prof. Fruwirth, Beiträge zu den Grundlagen der Züchtung einiger landw. Kulturpflanzen 18

Prof. Dr. C. von Tubeuf, Über den anatomisch-pathologischen Befund bei gipfeldürren Nadelhölzern (Fortsetzung) 47

Kleinere Mitteilungen.

Dr. R. Laubert, Eine neue sehr verbreitete Blattfleckenkrankheit von Ribes alpinum (mit 3 Abb.) 56

Forstassessor Hans Wedding, Buche mit Wurzelbildung am oberirdischen Stammteil (mit 1 Abb.) 59

Dr. C. von Tubeuf und Dr. F. Steinbeis, Blitzbäume von der Waldgrenze (Tafel I, II, III) 60

Referate.

K. Giesenhagen, Lehrbuch der Botanik 62

O. Kirchner, E. Löw und C. Schröter, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas 63

Fr. Maier-Bode, Bayerischer landwirtschaftl. Taschen- und Schreibkalender für 1904 64

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Soeben ist erschienen:

Die Gallenbildungen

(Cecidien)

der Pflanzen,

deren Ursachen, Entwickelung, Bau und Gestalt.

Ein Kapitel aus der Biologie der Pflanzen.

Von

Dr. H. Ross,

Kgl. Kustos am botanischen Museum in München.

Mit 52 Figuren im Text und auf einer Tafel.

Preis geheftet Mk. 2.—.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

2. Jahrgang. Januar 1904. 1. Heft.

Untersuchungen über das Durchwachsen der Kartoffelknollen.

Von Professor Rudolf A. Thallmayer, Bruck a. d. Mur.

Einleitung.

Seit dem Jahre 1897 beobachtete ich auf meinem Versuchsfelde in Mödling eine Reihe von Kartoffelsorten bezüglich ihres Verhaltens beim Nachbau unter verschiedenen klimatischen und Bodenverhältnissen.

Bei der Kartoffelernte im Jahre 1901, welche — infolge einer mehrmonatlichen Studienreise — von allen Sorten erst im Anfang Oktober vorgenommen wurde, zeigte sich, abgesehen von im allgemeinen recht unbefriedigenden Masseerträgen und einer durchschnittlichen geringen Knollengröße noch eine auffallende Verschiedenheit in der Ausbildung der Knollen. Man konnte ziemlich scharf ältere und jüngere Knollen an ihrer Schale unterscheiden und außerdem bei fast allen Sorten das in den früheren Jahren ganz unbedeutend auftretende, sogenannte „Durchwachsen der Knollen" in einem hohen Maße bemerken.

Zu dem eingangs erwähnten Zwecke waren auf meinem Versuchsfelde von jeder Sorte je drei Parzellen mit 10 Stöcken angebaut gewesen, so daß die Ernte von je dreißig Stöcken einer Sorte das Untersuchungsmaterial lieferte.

I. Verhalten der einzelnen Kartoffelsorten bezüglich ihrer Knollenausbildung.

Die geernteten Knollen wurden nun nach folgenden Gesichtspunkten sortiert

1. alte Knollen mit normalem Aussehen der Schale und von mindestens mittlerer Größe,
2. junge Knollen von mittlerer Größe mit einer helleren und dünneren Schale, meist noch von der Epidermis straff eingeschlossen, darum von glatter Oberfläche,
3. kleine Knollen von Wallnußgröße abwärts,

4. durchwachsene Knollen, welche am Nabelende, dem alten Teile, normal ausgebildet waren, dagegen aber an dem Kronenende eine oder mehrere deutlich erkennbare Neubildungen von verschiedener Form und Größe entwickelt hatten, die sich außerdem durch eine dünne und glatte Schale von dem alten Teile unterschieden,
5. endlich faule Knollen.

Tabelle I.

Ertrag an Knollen auf einen Stock berechnet:

Nr.	Sorte	alt		jung		klein		durchwachsen		faul		Summe	
		Stück	g	Stück	g	Stück	g	Stück	g	Stück	g	Stück	g
	früh:												
1	Maikönigin . . .	4,6	161	0,4	13	4,5	48	1,0	60	0,7	6	11,2	288
2	Jung Baldur . .	4,0	155	.	.	3,3	65	.		.	.	7,3	220
3	Zwickauer	1,8	120	.	.	1,1	20	1,5	125	.		4,4	265
4	Schneeflocke . . .	1,6	105	0,5	20	0,6	10	0,8	95	0,3	5	3,8	235
5	Hebe	2,5	85	.	.	0,9	10	.	.	0,2	5	3,6	100
	Durchschnitt	2,9	125	0,2	6	2,1	31	0,7	56	0,2	3,2	6,1	221
	mittelspät:												
6	Grazer	2,7	58	4,3	77	7,9	53	1,6	53	.	.	16,5	241
7	Ransern.	1,9	100	1,0	55	4,5	65	0,9	50			8,3	270
8	Gratia	0,9	55	1,5	70	5,1	80	0,8	40	.	.	8,3	245
9	Kühn	1,4	65	1,7	90	5,0	100	0,5	20	.		8,6	275
10	Cannstein	2,8	90	.	.	4,6	45	0,3	10	.	.	7,7	145
11	Paufinger	3,6	120	.	.	3,5	55	.	.	.	.	7,1	175
	Durchschnitt	2,2	81	1,4	49	5,1	66	0,7	29	.	.	9,4	225
	spät:												
12	Thiel	3,0	175	1,1	50	2,5	30	2,8	260	0,1	3	9,5	518
13	Gloria	4,6	155	2,6	85	4,8	47	0,8	43	.	.	12,8	330
14	Athene	1,0	45	0,2	10	2,9	35	1,9	90	.	.	6,0	180
15	Aspasia	1,3	25	2,1	35	6,2	40	.	.	.	.	9,6	105
16	Zborower	5,0	205	2,4	95	5,2	65	1,4	100	0,1	3	14,1	468
17	Magnum bonum .	1,2	60	0,8	30	2,8	30	1,4	80	1,0	20	7,2	220
18	Germania	2,1	125	0,7	35	1,3	20	1,1	105	.	.	5,2	285
	Durchschnitt	2,6	113	1,4	49	3,7	38	1,3	97	0,2	3	9,2	300

Bezüglich des Verhaltens der einzelnen Sorten gegenüber der verschiedenen Knollenausbildung läßt sich nun aus Tabelle I, II und III folgendes erkennen:

1. Wie physiologisch leicht erklärlich, weisen die frühen Sorten ein entschiedenes Vorherrschen von alten oder reifen Knollen auf, während

aus demselben Grunde die späteren Sorten verhältnismäßig viel jüngere Knollen mit unvollendeter Reife zeigten.

2. Im allgemeinen ist der Anteil an kleinen Knollen sehr groß, was auf eine mangelhafte Stoffeinfuhr in die Knollen schließen läßt und ja auch durch die niederen Gesamterträge (Tabelle I und IV) zum Ausdrucke gelangt. Besonders die mittelspäten Sorten litten bedeutend an diesem Umstande.

Tabelle II.

Prozente der Knollenanzahl.

Nr.	Sorte	alt	jung	klein	durchgewachsen		faul
					% d. Zahl	Grad*)	
	früh:						
1	Maikönigin	40,8	3,9	39,9	8,6	II	6,8
2	Jung Baldur	54,7	.	45,3	.	.	.
3	Zwickauer	40,9	.	25,0	34,1	I	.
4	Schneeflocke	42,1	13,1	15,8	21,1	II—III	7,9
5	Hebe	69,4	.	25,0	.	.	5,6
	Durchschnitt	49,6	3,4	30,2	12,7	I—II	4,1
	mittelspät:						
6	Grazer	16,1	25,7	48,6	9,6	II	.
7	Ranfern	22,8	12,1	54,2	10,9	I	.
8	Gratia	10,8	18,1	61,4	9,7	I	.
9	Kühn	16,3	19,8	58,1	5,8	I	.
10	Cannstein	36,4	.	59,7	3,9	I	.
11	Paufinger	50,7	.	49,3	.	.	.
	Durchschnitt	25,5	12,6	55,2	6,7	I	.
	spät:						
12	Thiel	31,2	11,6	26,3	29,9	III	1,0
13	Gloria	36,0	19,9	38,1	6,0	II	.
14	Athene	16,6	3,3	48,4	31,7	I	.
15	Aspasia	13,5	21,9	64,6	.	.	
16	Zborower	35,5	17,0	36,9	9	II	0,7
17	Magnum bonum	16,7	11,1	38,9	19,4	I	13,9
18	Germania	40,4	13,5	25,0	21,1	II—III	.
	Durchschnitt	27,1	14,0	39,8	16,9	II	2,2
	Gesamt-Durchschnitt	32,8	10,6	42,3	12,3	I—II	2,0

*) Der Grad des Durchwachsens wurde der Einfachheit wegen in drei Klassen eingeschätzt, und zwar I. schwach durchwachsen, II. stärker durchwachsen, III. sehr stark durchwachsen.

3. Bezüglich des Durchwachsens der Kartoffelknollen finde ich allerdings bei den späteren Sorten eine größere Neigung hiezu, indem:

von 5 frühen Sorten 3 durchwuchsen = 60 %
„ 6 mittelspäten „ 5 „ = 83 %
„ 7 späten „ 6 „ = 86 %;

jedoch wiesen die mittelspäten Sorten verhältnismäßig die wenigsten durchwachsenen Knollen auf, was wohl auf die große Zahl kleiner Knollen zurückgeführt werden könnte, so daß sich auch die Angabe der absoluten Mengen und Gewichte (Tabelle I) notwendig machte, um nicht etwa zu Trugschlüssen zu gelangen.

Tabelle III.

Gewichtsprozente an Knollen.

Nr.	Sorte	alt	jung	klein	durchwachsen	faul
	früh:					
1	Maikönigin	57,0	4,9	15,0	21,1	2,0
2	Jung Baldur	70,5	.	29,5	.	.
3	Zwickauer	45,3	.	7,5	47,2	.
4	Schneeflocke	44,7	8,5	4,3	40,4	2,1
5	Hebe	85,0	.	10,0	.	5,0
	Durchschnitt	60,5	2,7	13,3	21,7	1,8
	mittelspät:					
6	Grazer	24,1	31,8	22,1	22,0	.
7	Ranfern	37,0	20,4	24,0	18,6	.
8	Gratia	22,4	28,9	31,8	15,9	.
9	Kühn	23,7	32,7	36,3	7,3	.
10	Cannstein	62,0	.	31,0	7,0	.
11	Paufinger	68,5	.	31,5	.	.
	Durchschnitt	39,7	19,0	29.5	11,8	.
	spät:					
12	Thiel	33,9	9,7	5,8	50,3	0,3
13	Gloria	47,0	25,2	14,6	13,2	.
14	Athene	25,0	5,5	19,5	50,0	.
15	Aspasia	25,0	35,0	40,0	.	.
16	Zborower	43,6	20,2	13,8	22,3	0,1
17	Magnum bonum	27,3	13,6	13,6	36,4	9,1
18	Germania	43,8	12,4	7,0	36,8	.
	Durchschnitt	35,1	17,4	16,3	29,9	1,3
	Gesamt-Durchschnitt	43,7	13,8	19,9	21,6	1,0

4. Bemerkenswert scheint mir die Tatsache zu sein, daß alle jene Sorten früher oder mittlerer Reife, deren Kraut zur Zeit der Ernte bereits vollständig abgedorrt war, wie Jung Baldur, Hebe und Pausinger, keine jungen und auch keine durchwachsenen Knollen hatten; einige andere Sorten, wie Grazer, Cannstein mit im Absterben begriffenem Kraute hatten die alten Teile der durchwachsenen Knollen mehr oder weniger stark eingeschrumpft, woraus der Schluß gerechtfertigt erscheint, daß sich der junge Teil auf Kosten des alten Teiles ausgebildet habe, was wir später durch die Untersuchung bestätigt finden werden.

Tabelle IV.

Durchschnittliche Knollengewichte und berechneter Gesamtertrag vom Hektar.

Nr.	Sorte	alt g	jung g	klein g	durchwachsen g	Durchschnittl. Gesamtertrag vom Hektar Doppelzentner (q)
	früh:					
1	Maikönigin	35,4	30,7	10,8	62,0	141,5
2	Jung Baldur	38,7	.	19,4	.	110,0
3	Zwickauer	66,6	.	18,1	83,3	132,5
4	Schneeflocke	65,6	40,0	16,6	116,5	117,5
5	Hebe	34,0	.	11,1	.	50,0
	Durchschnitt	48,1	35,4	15,2	87,3	110,3
	mittelspät:					
6	Grazer	21,8	17,9	7,0	33,3	120,5
7	Ranfern	52,6	55,0	14,4	55,0	135,0
8	Gratia	61,1	46,6	15,7	50,0	122,5
9	Kühn	46,4	52,1	20,0	40,4	137,5
10	Cannstein	32,1	.	10,0	33,3	72,5
11	Pausinger	33,3	.	16,0	.	87,5
	Durchschnitt	41,2	42,9	13,9	42,4	112,6
	spät:					
12	Thiel	59,0	45,5	12,0	91,7	257,5
13	Gloria	33,5	32,9	10,0	56,5	165,0
14	Athene	45,0	50,0	12,0	47,4	90,0
15	Aspasia	20,0	16,6	7,3	.	52,5
16	Zborower	41,0	40,0	12,5	70,1	232,5
17	Magnum bonum	50,0	37,5	10,7	57,1	110,0
18	Germania	59,5	50,0	15,4	95,5	142,5
	Durchschnitt	44,0	38,9	11,4	69,7	150,0
	Gesamt-Durchschnitt	44,2	37,9	13,3	66,5	124,4

5. Nach Tabelle IV ergibt sich ein höherer Gesamtertrag bei den späteren Sorten als bei den früheren, doch bleibt der Ertrag im allgemeinen unter dem gewöhnlichen Mittel von 150 q pro ha. Die Erträge vom Hektar wurden nach einem normalen Standraum per Stock von 0.2 qm berechnet und dienen nur zum Zwecke der leichteren Übersicht, dürfen jedoch nicht ohne weiters in die Praxis übertragen werden, da bei dem großen Faktor von 50000, der zur Berechnung diente, grobe Fehler unvermeidlich sind.
6. Auch die Durchschnittsgewichte der Knollen (Tabelle IV) waren im allgemeinen recht unbefriedigende. Bei fast allen Sorten waren die durchwachsenen Knollen zum weitaus größten Teile bedeutend schwerer und größer als die normal ausgebildeten und kommen ihre Durchschnittsgewichte der gewöhnlichen Größe ziemlich gleich oder wenigstens nahe.

II. Laboratoriumsuntersuchungen.

Zu den weiteren Untersuchungen wurden nur die Sorten: Maikönigin, Grazer, Thiel und Gloria herangezogen.

Die geernteten Knollen wurden nun einer genauen Auslese typischer Formen unterworfen; von jeder Sorte wurden dann einige alte, junge und durchwachsene Knollen zur weiteren Untersuchung sorgfältig aufbewahrt, während der größte Teil der Ernte zur Überwinterung auf gewöhnliche Weise eingemietet wurde, wobei jedoch ein Überwinterungsversuch eingeleitet wurde, dessen Ergebnisse meine allerersten Befürchtungen bestätigten, wie wir später sehen werden.

Die Laboratoriumsuntersuchungen erstreckten sich auf die genaue Beschreibung der Formen des Durchwachsens, auf den anatomischen Bau und die stoffliche Zusammensetzung der alten, jungen und durchwachsenen Knollen und auf die physiologischen Fähigkeiten der Keimaugen.

Von allen gebauten Sorten wurde mit der Reimann'schen Wage der Stärkegehalt bestimmt und die für die oben erwähnten Zwecke dienenden Qualitätsbeurteilungen vorgenommen, die jedoch hier nicht weiters in Betracht kommen.

A. Beschreibung des „Durchwachsens".

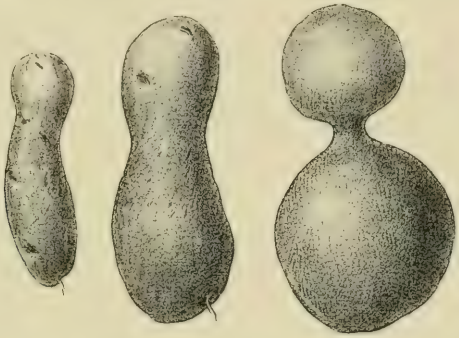
Bezüglich der Form des Durchwachsens möchte ich zunächst auf die Beschreibung verweisen, welche Werner davon gibt: „— — entweder wachsen die kleinen Knöllchen direkt aus den Keimaugen der Mutterknolle aus und zwar nicht selten aus sämtlichen Knöspchen des Keimauges, oder es entwickeln sich zuerst Stolonen, die sich zu Knöllchen verdicken, nachdem sie eine gewisse Länge erreicht haben, doch ist auch an diesen Stolonen eine seitliche Knollenausbildung nicht ausgeschlossen; zuweilen verlängert sich auch der Kronenteil

der Mutterknolle, so daß Mutterknolle und Neubildung im innigsten Zusammenhange stehen."

Die ersteren Formen werden als sogenannte „Kindelbildung", die letztere Form aber als das „Durchwachsen" der Knollen im engeren Sinne anzusprechen sein.

Bei der Kartoffelernte im Jahre 1901 zeigte sich nun fast ausschließlich das eigentliche Durchwachsen, während die Kindelbildung nur sehr vereinzelt auftrat.

Ich beobachtete nun wieder im allgemeinen zwei Formen dieses Durchwachsens; entweder wuchs der Kronenteil der Knolle in voller Breite weiter, und verdickte sich dann zu einer klobigen Neubildung mit einem oft größeren Durchmesser als der alte Teil, oder aber wuchs nur der eigentliche Gipfel der Krone weiter, um sich zu einer ansehnlichen neuen Knolle zu entwickeln, so daß zwischen dem alten und neuen Teil der durchwachsenen Knolle eine bedeutende Einschnürung vorhanden war.



Im großen ganzen zeigten die kleineren durchwachsenen Knollen mehr die erste Form und die größeren durchwachsenen Knollen mehr die zweite Form; bezüglich der einzelnen Sorten konnte ich ein Vorherrschen der einen oder anderen Form nicht genau feststellen, doch neigten die Sorten mit länglichen Knollen mehr zur ersten, die mit runden Knollen mehr zur zweiten Form.

Die Ursache dieser Verschiedenheit des Durchwachsens dürfte darin zu suchen sein, daß im ersteren Falle das ganze Kronenende, — noch im Wachstume befindlich — plötzlich seine Vegetation einstellen mußte, um dann später unter neuer Stoffzufuhr weiterzuwachsen, während im zweiten Falle die Knolle in ihrer Entwickelung schon weiter vorgeschritten war und, nur mehr in ihrem äußersten Gipfel fortbildungsfähig, aus dieser kleinen Basis weiter wuchs und eine neue Knolle ausbildete.

Diese Neubildungen hatten nun bei der Ernte eine verschieden große Entwickelung hinter sich, und war der Grad derselben bei den einzelnen Sorten ziemlich verschieden, innerhalb einer Sorte aber in den meisten Fällen

annähernd gleich, so daß wir eine Sorte als stark-, die andre als schwach-durchwachsen bezeichnen können.

Wie schon oben bemerkt, wurde der Grad des Durchwachsens nach dem Verhältnis von dem alten Teil zu dem neuen Teil der Größe nach eingeschätzt:

I. schwach durchwachsen, alter Teil: neuer Teil = 6—4 : 1,
II. stärker „ „ „ „ : „ „ = 4—2 : 1,
III. sehr stark „ „ „ „ : „ „ = 2—1 : 1,5

Abweichend von J. Kühns Angaben, wonach in schöner Regelmäßigkeit der Grad des Durchwachsens mit der späteren Reife zunimmt, wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich, fand ich sowohl bei frühen, als auch bei späten Sorten einen verschiedenen Grad des Durchwachsens:

Tabelle V.

Grad des Durchwachsens.

Von	nicht durchwachsen		schwach durchwachsen		mittelmäßig durchwachsen		stark durchwachsen	
	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
nach Kühn in Halle								
von 149 Frühkartoffeln . .	107	72	37	25	.	.	5	3
„ 61 Sorten spätfrüher Kartoffeln	11	18	31	11	10	16	9	15
„ 75 Sorten spätreifer Kartoffeln	1	1	2	3	21	28	51	68
1901 in Mödling								
von 5 frühen Sorten . .	2	40	1	20	1	20	1	20
„ 6 mittelspäten Sorten	1	16,7	4	6,66	1	16,7	.	.
„ 7 späten Sorten . .	1	14,2	2	28,6	2	28,6	2	28,6

Nachdem die Kühn'sche Reihe aus einer überwiegend größeren Zahl von Sorten aufgestellt worden ist, als die meiner Untersuchungen und außerdem dort die frühen Sorten früher geerntet worden sind als die späten, was — wie bemerkt — hier nicht der Fall war, so glaube ich, die Abweichung meiner Resultate von den Kühn'schen aus obigen Momenten ableiten zu können und bestätigen demnach meine Beobachtungen die Tatsache, daß im allgemeinen die späteren Sorten mehr dem Durchwachsen unterliegen als die früheren Sorten.

Im äußeren Aussehen unterschied sich der alte von dem neuen Teil der durchwachsenen Knolle deutlich durch die Schale.

Die Keimaugen zeigten bei allen durchwachsenen Knollen, welcher Sorte immer, folgende Anordnung:

Vom Nabel an standen sie in der gewöhnlichen Spirale, in Drei-Stellung, mit anfänglich langen Stengelgliedern, die gegen die Übergangsstelle in das Neugebilde hin, also am alten Kronenende immer kürzer wurden. Die Spirale der Keimaugen setzte sich in das Neugebilde fort, die Stengelglieder verlängerten sich wieder bis etwa in das zweite Drittel der Achse, so daß die Augen weit auseinander rückten. Der Gipfel des Neugebildes wies infolge der sich sehr verkürzenden Stengelglieder eine große Anzahl von Keimaugen auf.

Die Zahl der Keimaugen stieg im allgemeinen mit dem Knollengewichte und hatten dementsprechend die durchwachsenen Knollen, als die schwersten, auch die größte Anzahl von Augen, und zwar im ungefähren Verhältnis der Größe von Mutterteil zur Neubildung auf diesen verteilt.

B. Anatomischer Bau der durchwachsenen, alten und jungen Knollen.

Das Innere der durchwachsenen Knollen zeigte bei den untersuchten Sorten eine ungleiche Beschaffenheit, der Markteil der eingeschrumpften alten Teile war bedeutend durchsichtiger, als jener der nicht eingeschrumpften alten Teile, was sich folgendermaßen erklärt:

In ersteren waren die Stärkekörner in den Zellen vom Nabel an in Auflösung begriffen und das unterste Drittel der Knollen sehr stärkearm. Vom Nabel zur Krone nahm der Stärkegehalt zu, was sich bei oberflächlicher Betrachtung durch eine hellere Farbe in der Draufsicht und Undurchsichtigkeit in der Durchsicht bemerkbar machte.

Das Markgewebe der Neubildungen zeigte dagegen bei allen Sorten eine verhältnismäßig gleiche Beschaffenheit. — Die Rindenschicht außerhalb des besonders im alten Teile deutlich erkennbaren, fortbildungsfähigen Gewebes war im alten Teile mächtiger, jedoch stärkeärmer als in der Neubildung.

Sowohl in alten, als auch in jungen Knollen, wie im alten und neuen Teil durchwachsener Knollen war unter der Schale eine vierzellige, stärkefreie Rindenschicht vorhanden, deren Zellen bei den jungen Knollen und neuen Knollenteilen aber turgeszenter und plasmareicher als bei den älteren Knollen und Knollenteilen waren.

Aus diesem Verhalten dürfte sich das leichte Platzen der Schale der jungen Knollen und der Kronenenden der Neubildungen erklären, das beim Drücken dieser Teile häufig beobachtet wurde.

Die Schale selbst wurde aus einer je nach der Sorte verschieden dicken Korkschicht gebildet, doch war diese im alten Teile immer aus mehr Zellreihen zusammengesetzt, als im neuen Teile; im letzteren war meist noch die Epidermis umlagert, während sie im alten Teile bereits ganz zerrissen war und abblätterte.

C. Stoffliche Zusammensetzung.

Wie aus Tabelle VI ersichtlich, zeichnen sich die alten Knollen durchwegs durch bedeutend größeren Trockensubstanz- und Stärkegehalt aus als die

jungen Knollen. Bei den durchwachsenen Knollen tritt uns ein eigentümliches Verhalten entgegen. Bei zwei Sorten: Maikönigin und Gloria überwog Trockensubstanz und Stärkegehalt der alten Teile den der neuen, bei den beiden andern Sorten war dies umgekehrt, besonders auffallend trat bei den im alten Teile sehr stark eingeschrumpften Grazer durchwachsenen Knollen diese Erscheinung auf, was den oben schon gezogenen Schluß bestätigt, daß die Neubildung auf Kosten der Mutterknollen entstanden ist.

Der Gesamtstärkegehalt der durchwachsenen Knollen (alter und neuer Teil) ist durchwegs geringer als der der alten Knollen, woraus die schlechtere Qualität der durchwachsenen Knollen hervorgeht.

Tabelle VI.

	alt	jung	durchwachsen		
			alter Teil	neuer Teil	
	%	%	%	%	
Maikönigin					
Trockensubstanz	32,6	25,6	22,3	21,7	
Wasser	67,4	74,4	77,7	78,3	
Asche	1,4	1,3	0,9	0,8	
Stärke	25,4	20,1	17,4	15,5	
andere Stoffe	5,8	4,2	4,0	5,4	
Grazer					
Trockensubstanz	25,8	22,3	15,6	25,3	Die alten Teile stark eingeschrumpft.
Wasser	74,2	77,7	84,4	74,7	
Asche	1,0	0,7	1,3	0,8	
Stärke	19,4	16,0	10,2	19,2	
andere Stoffe	5,4	5,6	4,1	5,3	
Thiel					
Trockensubstanz	28,7	26,4	22,0	22,9	
Wasser	71,3	73,6	78,0	77,1	
Asche	0,9	0,8	1,1	0,8	
Stärke	23,0	21,2	16,6	17,4	
andere Stoffe	4,8	4,4	4,3	4,7	
Gloria					
Trockensubstanz	24,9	21,2	23,9	21,5	
Wasser	76,1	78,8	72,1	78,5	
Asche	1,3	1,0	1,2	1,1	
Stärke	18,9	15,7	18,1	15,9	
andere Stoffe	4,7	4,5	4,6	4,5	

D. Mehligkeit und Geschmack der Knollen.

Bei der Koch- und Kostprobe erwiesen sich die alten Knollen als die besten und schmackhaftesten mit mehligem Kern.

Die jungen Knollen waren zumeist weniger gut, vor allem weniger schmackhaft.

Die durchwachsenen Knollen wiesen ein verschiedenes Verhalten auf. Die alten Teile kochten rascher gar als die neuen, sie sprangen meist auf bis jene gar wurden, sie waren mehlig, hatten aber häufig ein etwas verholztes fortbildungsfähiges Gewebe; die neuen Teile waren seifig bis wässerig, von unangenehmem Geschmacke, so daß im großen und ganzen die durchwachsenen Knollen zum Speisegebrauche sich wenig geeignet erwiesen; besonders die Grazer Kartoffeln waren zumeist ganz ungenießbar, am besten verhielten sich noch diesbezüglich die Gloria-Kartoffel.

E. Physiologische Fähigkeiten der verschiedenen Knollen.

Die diesbezüglichen Untersuchungen erstreckten sich zunächst auf die Ermittlung der Keimungsfähigkeit der Augen und dann auf das Verhalten der Knollen beim Nachbau.

Zum Zwecke der Ermittlung der Keimungsverhältnisse wurden von jeder Sorte alte, junge und durchwachsene Knollen in Sand eingelegt und an einem mäßig kühlen Orte aufbewahrt. Im Februar wurden die Knollen in das Laboratorium gebracht (der Sand etwas angefeuchtet), und nach einigen Wochen untersucht.

Tabelle VII.

Im Durchschnitt hatten:	die alten Knollen		die jungen Knollen		die durchwachsenen Knollen			
					alter Teil		neuer Teil	
	Augen	Triebe	Augen	Triebe	Augen	Triebe	Augen	Triebe
Maikönigin: Nabelende	2	.	1	.	3	.	4	.
Kronenende	5	5	4	3	6	1	5	2
	7	5	5	3	9	1	9	2
Grazer: Nabelende	2	.	2	.	4	.	4	.
Kronenende	4	3	3	4	6	.	7	3
	6	3	5	4	10	.	11	3
Thiel: Nabelende	3		2	.	3	.	5	1
Kronenende	5	3	4	5	7	.	6	7
	8	3	6	5	10	.	11	8
Gloria: Nabelende	2	1	1	.	3		5	.
Kronenende	5	3	3	3	7	.	5	5
	7	4	4	3	10		10	5
	28	15	20	15	39	1	41	18

Aus diesem Versuche wird zunächst die bekannte Annahme bestätigt, daß die Augen der Kronen eine bedeutend stärkere Keimfähigkeit besitzen als die

des Nabelendes; zweitens ergibt sich aber die beachtenswerte Tatsache, daß die durchwachsenen Knollen eine wesentlich geringere Keimfähigkeit ihrer Augen besitzen als die normalen Knollen und zwar keimten überhaupt nur die Augen der Neubildungen.

Der Keimversuch zeigt schon einen geringen physiologischen Wert der durchwachsenen Knollen, was durch die Beobachtung der bisherigen Entwickelung der heuer ausgelegten verschiedenen Knollen bestätigt wird, indem die Pflanzen aus den durchwachsenen Knollen viel schwächer sind als die der normalen Knollen.

III. Überwinterung der Knollen.

Von größtem Interesse, weil von mächtiger praktischer Bedeutung, erschien mir das Verhalten der Knollen bei der Überwinterung und suchte ich dasselbe durch einen Versuch mit folgender Einrichtung festzustellen: Wie bisher immer wurden die Kartoffeln in einer Miete von 50 cm Tiefe und ebensogroßer Breite aufbewahrt. Diese Aufbewahrungsmethode erwies sich bisher als vollkommen befriedigend. Es wurden nun zunächst von allen vier Sorten, alte, junge, kleine und durchwachsene Knollen für sich gesondert und dann — wie es ja in der Praxis der Fall ist — Knollen aller Gattungen gemengt eingelagert, mit Erde entsprechend bedeckt und durch allmählige Erhöhung des Erddammes gegen Fröste gesichert. Im April des Jahres 1902 wurde die Miete geöffnet und zeigten sich hiebei folgende Verhältnisse der Knollenüberwinterung:

Tabelle VIII.

Prozente an faulen Knollen von:

	alten Knollen	jungen Knollen	kleinen Knollen	durchwachs. Knollen		gemengten Knollen zusammen	gemengten Knollen und zwar			
				alter Teil	neuer Teil		alte Knoll.	junge Knoll.	durchw. Knoll. alter Teil	durchw. Knoll. neuer Teil
	gesondert aufbewahrt									
Maikönigin .	.	20	5	50	.	6	8	.	10	.
Grazer . . .	.	3	15	60	.	24	.	12	40	20
Thiel . . .	.	30	..	20	.	10	12	8	10	.
Gloria . . .	.	.	.	.		.	.	.	.	.
Durchschnitt	.	13	5	32	..	10	5	5	15	5

Die gesonderte Aufbewahrung der einzelnen Knollengattungen sollte deren Widerstandsfähigkeit gegen das Faulen beim Überwintern zeigen, und finden wir, abgesehen von der Gloria-Kartoffel, welche überhaupt vollkommen gut

überwinterte, daß die alten Knollen allein durchwegs gut geblieben waren, während die jungen und durchwachsenen Knollen bis zu einem Drittel, bezw. bis über die Hälfte angefault waren. Merkwürdigerweise, entgegen den Angaben Werners, faulten nur die alten Teile der durchwachsenen Knollen.

Ein anderes Verhalten ergab sich bei der gemengten Aufbewahrung der Knollen, wo durch das Faulen der jungen, bezw. der durchwachsenen Knollen auch die alten in Mitleidenschaft gezogen wurden, andrerseits aber durch die Wechsellagerung mit den alten Knollen die jungen und durchwachsenen von einander getrennt und dadurch vor einem allzugroßen Durchfaulen geschützt wurden, so daß durchwegs bei der gemengten Aufbewahrung der Verlust an jungen und durchwachsenen Knollen geringer war als bei ihrer gesonderten Aufbewahrung.

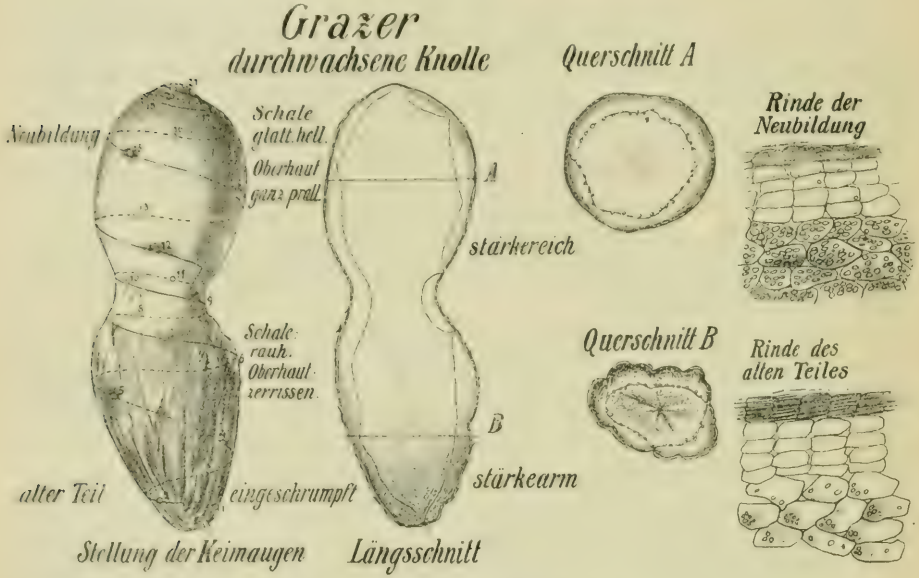
Von allen anderen Sorten wurden nur alte Saatknollen eingemietet, die durchaus gut überwinterten.

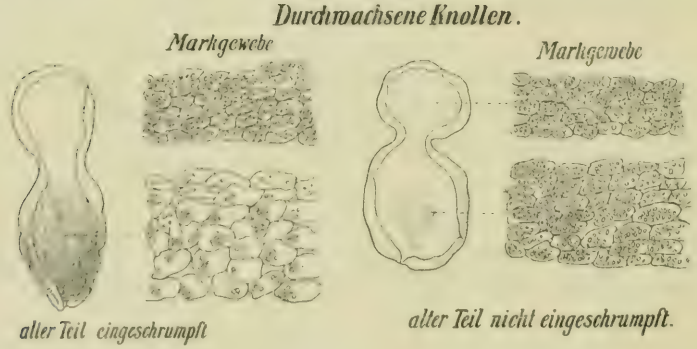
IV. Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse.

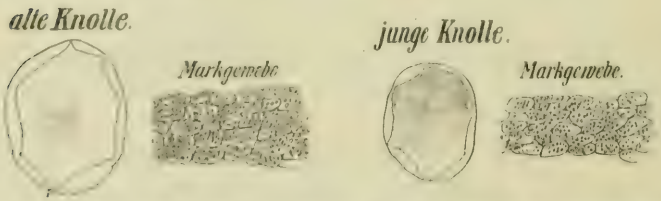
Zur besseren Übersicht will ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen über das Durchwachsen der Kartoffelknollen in folgende kurze Sätze zusammenfassen, um daraus leichter weitere Schlüsse ziehen zu können.

1. Das sog. Durchwachsen der Kartoffelknollen besteht in einer Wachstumsabänderung der Knolle in dem Sinne, daß der Kronenteil der Knolle sich zu einer oder auch zu mehreren Neubildungen von verschiedener Form und Größe ausgestaltet, welche durch glatte, dünne Schale von dem Mutterteile unterschieden sind.
2. Gleichzeitig damit tritt eine auffallende Ungleichheit in der Ausbildung der normal geformten Knollen auf, so daß an der Schale alte und junge Knollen unterschieden werden können.
3. Die verschiedenen Sorten verhalten sich dieser Knollen-Krankheit gegenüber verschieden; im allgemeinen sind die frühen Sorten davon weniger berührt als die späten Sorten.
4. Jene Sorten, deren Kraut zur Zeit der Ernte bereits abgestorben war, zeigten außer einer großen Zahl kleiner Knollen keine auffällige Erscheinung.
5. Bei einigen Sorten mit abwelkendem Kraute war der alte Teil der durchwachsenen Knollen zumeist stark eingeschrumpft.
6. Die Massenerträge und Knollengrößen sind unbefriedigende; die durchwachsenen Knollen sind größer und schwerer als die normal ausgebildeten.
7. Der Form nach wurden zwei Arten des Durchwachsens unterschieden: entweder eine einfache Verlängerung des Kronenendes in gleicher Breite, oder aber nach einer bedeutenden Einschnürung eine neue Knollenbildung. Eigentliche Kindelbildungen traten selten auf.
8. Die Größe dieser Durchwüchse war bei den einzelnen Sorten verschieden, innerhalb einer Sorte aber annähernd gleich; sie schwankte

von einem Sechstel der Größe der Mutterknolle bis zum eineinhalbfachen derselben und war der Grad des Durchwachsens bei den späteren Kartoffelsorten höher als bei den frühen.







9. Die jungen Knollen und neuen Teile der durchwachsenen Knollen hatten eine helle, zarte, glatte Schale, welche bei manchen Sorten durch einen leichten Druck an dem Gipfel platzte, was auf strotzende, junge Gewebe schließen läßt.

10. Die Verteilung der Keimaugen war die normal spiralige; an den durchwachsenen Knollen wurde diese Spirale sowohl beim Übergang des alten Teiles in den neuen, als auch an dem Gipfel der Neubildung enger. Die durchwachsenen Knollen hatten eine größere Anzahl von Augen.
11. Die jungen Knollen und neuen Knollenteile hatten gegenüber den älteren zartere Gewebe, feinere Korkschicht, plasmareiche und strotzende Rindenzellen. Das sog. fortbildungsfähige Gewebe ist zarter und noch nicht verholzt.
12. Bezüglich der stofflichen Zusammensetzung der Knollen treten sehr bedeutsame Unterschiede auf: Die jungen Knollen sind wasserreicher und stärkeärmer als die alten, dagegen sind die neuen Teile der durchwachsenen Knollen nur dann ähnlich den jungen Knollen wasserreicher und stärkeärmer als die alten Teile, wenn diese nicht eingeschrumpft sind. Eingeschrumpfte alte Teile weisen im Gegensatze hiezu einen bedeutend größeren Wassergehalt und geringeren Stärkegehalt auf, was im Zusammenhang mit dem beobachteten Abwelken des Krautes die Annahme bestätigt, daß in diesem Falle die zur Ausreifung der Neugebilde notwendige Stärke der Mutterknolle entzogen wurde.
13. Zum Speisegebrauche erwiesen sich nur die alten Knollen als gut, die jungen und durchwachsenen Knollen als weniger gut geeignet.
14. Die Keimungsenergie der Kronenaugen ist durchwegs überwiegend stärker als die der Augen des Nabelteiles; bei den durchwachsenen Knollen keimten fast ausschließlich die Augen der neuen Teile und ist die Keimungsfähigkeit im allgemeinen eine geringere als bei den normalen Knollen.
15. Die Verluste bei der Überwinterung waren — ausgenommen den Fall, daß alte Knollen allein beisammen lagen — ziemlich bedeutende; besonders die durchwachsenen Knollen unterlagen in hohem Grade der Fäulnis in ihren alten Teilen.

V. Der Vorgang des Durchwachsens.

Aus diesen Untersuchungen läßt sich der Vorgang des Durchwachsens der Kartoffelknollen folgendermaßen erklären:

Alle beobachtete Momente führen darauf, daß wir es mit einer Wachstumsstörung zu tun haben, welche auf eine zeitweilige Einstellung der Vegetation der Kartoffelpflanze zurückzuführen ist. Einige frühreife Sorten hatten bis dahin ihre Reife erreicht oder doch nahezu abgeschlossen; andere Sorten waren in ihrer Entwickelung noch nicht so weit vorgeschritten und mußten vor ihrer normalen Reifezeit die Knollenausbildung einstellen, ohne daß die Fortbildungsfähigkeit der Knollen einen Abschluß fand. Nach Eintritt günstigerer Vege-

tationsbedingungen — durch neuerlichen Saft- und Zuckerzufluß angeregt — setzten diese Knollen ihr Wachstum fort, sie wuchsen durch. Dann erfolgte auch eine neue Stolonenbildung und deren Verdickung zu den „jungen" Knollen, ohne daß diese, ebenso wie die Neugebilde der durchwachsenen Knollen, noch Zeit gefunden hätten, auszureifen.

VI. Ursachen des Durchwachsens und Schutzmaßregeln gegen dasselbe.

Dieser Umstand ist in seinen Folgen für die Praxis von größter Bedeutung, da erstens namhafte Einbußen an Massenerträgen damit zusammenhängen und zweitens die Qualität der geernteten Knollen eine sehr ungleiche, infolgedessen eine geringe ist. Die durchwachsenen und jungen Knollen sind stärkeärmer, zum Speisegebrauch meist ungeeignet, überwintern schlecht, besitzen eine geringe Keimfähigkeit und erzeugen, als Saatgut verwendet, schwächliche Pflanzen. Bei der großen Anzahl und den hohen Gewichtsprozenten an derart mangelhaft ausgebildeten Knollen müssen die vorjährigen Erträge als äußerst unbefriedigende bezeichnet werden und drängt sich nunmehr die Frage auf, welche Ursachen dieser, in ihrer Bedeutung für die Praxis so wichtigen Erscheinung zugrunde liegen, und auf welche Weise der Landwirt imstande ist, sich gegen diese Krankheit zu schützen, oder den nachteiligen Folgen derselben vorbeugen zu können.

Es wird ziemlich allgemein angenommen und stimmt diese Annahme auch mit dem erklärten Vorgang des Durchwachsens der Kartoffelknollen überein, daß infolge längerer Dürre und darauf folgenden feuchten, fruchtbaren Wetters das Durchwachsen und die ungleiche Ausbildung der Kartoffelknollen verursacht werden sollen.

Mäßig feuchtes und warmes Wetter förderte die erste Entwickelung des Krautes sowie den Knollenansatz; der achttägige Wärmerückschlag im Juni dürfte von nur geringer Wirkung auf die Kartoffelentwickelung gewesen sein; die hierauf folgende wärmere Zeit mit mäßigen Niederschlägen begünstigte wohl die Knollenentwickelung, welche aber in der nun folgenden Dürre von fast sieben Wochen mit großer Hitze und nur drei stärkeren Gewitterregen bei den meisten Kartoffelsorten vorzeitig eingestellt worden ist. Auf diese Dürre folgte nun längeres kühles Wetter mit namhaften Niederschlägen, nach welchem wieder eine dreiwöchentliche warme und trockene Periode unmittelbar vor der Ernte der weiteren Knollenausbildung zugute kam.

Die Beobachtung, daß dieselben Sorten, welche in Mödling durchwuchsen, in anderen Lagen, z. B. in Grottenhof bei Graz, dessen vorjährige Sommerwitterung geringere Wärmeextreme und ausgeglichenere Niederschlagsverhältnisse ausweist, fast gar nicht durchwuchsen und recht befriedigende Erträge abwarfen, kann wohl als weitere Bestätigung der Annahme aufgefaßt werden, daß auf das Durchwachsen der Knollen hauptsächlich das Wetter von Einfluß ist.

Aber es kommt noch ein anderes Moment hinzu. Nachdem in unserer nächsten Nähe, also unter ganz gleichen klimatischen Verhältnissen, bei derselben Sommerwitterung auf schweren Tonböden das Durchwachsen der Knollen nur in unbedeutenderem Maße auftrat, dagegen, wie bemerkt, auf meinem Versuchsfelde im Durchschnitt mehr als ein Fünftel des Ertrages durchwachsene Knollen und mehr als ein Achtel des Ertrages junge Knollen gewachsen waren, so muß ferner auch dem Boden ein weitgehender Einfluß auf diese Knollenkrankheit zuerkannt werden, da der Boden des Versuchsfeldes ein leichter, schotteriger ist, dessen wasseranhaltende Kraft eine geringe ist.

Zur Feststellung der vorjährigen Verbreitung des Durchwachsens der Kartoffelknollen veranstaltete ich eine Umfrage, deren allerdings sehr mangelhafte Antworten dennoch zu dem Schlusse führen, daß in manchen Gegenden diese Knollenkrankheit fast ganz unbekannt ist und auch im Vorjahre nicht beobachtet wurde, wie z. B. in unseren Alpen- und Karpatenländern, in Nordwestdeutschland und Dänemark, dagegen in anderen Gegenden die Krankheit eine bekannte Erscheinung ist und im Vorjahr mehr oder weniger grassierte.

Diese Verbreitung der Krankheit stimmt wieder mit den eigenen Schlüssen überein und dürften demnach Klima, bezw. Witterung und Boden als Ursachen des Durchwachsens der Kartoffelknollen und damit in Verbindung der ungleichen Ausbildung der Normalknollen festgestellt werden.

Nachdem der Landwirt aber nicht imstande ist, diese Krankheit in ihren Ursachen zu bekämpfen, so müßten Mittel und Wege ausfindig gemacht werden, um auf andere Weise sich gegen die Schädigungen schützen zu können.

Ich glaube nun die Lösung dieser Frage auf folgendem Wege erreichen zu können:

1. Beim Bezug fremden Saatgutes achte man sorgfältig darauf, daß dasselbe aus Gegenden stammt, welche unter annähernd gleichem Klima liegen, besonders für solche Lagen, in welchen das Durchwachsen vorkommt, ist der Bezug an Saatgut aus Gegenden geboten, welche ebenfalls mehrweniger trockenes, extremes Sommerwetter besitzen.
2. Wird durch die Züchtung auch eine größere Widerstandsfähigkeit der Kartoffelpflanze gegen das Durchwachsen der Knollen angestrebt werden müssen, zu welchem Zwecke vor allem auch in solchen Gegenden, in denen Durchwachsen auftritt, Züchtungsversuche eingeleitet und Neuzüchtungen und Verbesserungen ansonsten bewährter Sorten ausgeführt werden müssen.

Maßregeln, mit welchen der Landwirt sich gegen die nachteiligen Folgen des Durchwachsens der Knollen schützen kann, bestehen darin, bei der Ernte die leicht dem Faulen unterliegenden, durchwachsenen und jungen Knollen abzusondern, eventuell die Neugebilde von den alten Teilen zu trennen, da diese den stärksten Verlusten ausgesetzt sind. Junge und durchwachsene Knollen sind

womöglich bald nach der Ernte zu verwenden und dürften sich am besten für Futterzwecke eignen.

Bemerkt man bei der Ernte der Kartoffel ein stärkeres Auftreten des Durchwachsens, so dürfte es sich empfehlen, bei jenen Kartoffelsorten, deren Kraut noch frisch und grün ist, entweder bis zum beginnenden Abwelken desselben, oder aber solang es wirtschaftlich tunlich ist, die Ernte hinauszuschieben, da durch die fortgesetzte Assimilation des Krautes Stärke zur Ausreifung der Knollen erzeugt werden kann und dadurch die Qualität der durchwachsenen und jungen Knollen eine bessere wird.

Beiträge zu den Grundlagen der Züchtung einiger landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. II.[1])

Von Professor C. Fruwirth.

Leindotter.

Die Untersuchungen bei dieser Pflanze erstreckten sich auf den Vergleich des Erfolges von Einschließen und Freiabblühen und auf einen Anbauversuch mit Pflanzen, welche aus Samen erwachsen waren, die von Pflanzen stammten, welche eingeschlossen, und solchen, die frei abgeblüht hatten. Weitere Versuche wurden mit dieser Pflanze im Hinblick auf ihre geringere Wichtigkeit nicht gemacht.

Der Ansatz eingeschlossener Pflanzen (Gazehülle) war gegenüber jenem frei abblühender Pflanzen geringer, aber doch ein durchaus zufriedenstellender. Von — im Mittel dreier Pflanzen — 188 Blütenansätzen ergaben 139 Schoten. Das durchschnittliche Gewicht der sämtlichen Körner einer Schote bei erzwungener Befruchtung innerhalb der Pflanze betrug 0,005 g, die Zahl der Samen pro Schote 4,64, das durchschnittliche Gewicht eines Samens 0,0018 g. Bei freiem Abblühen zeigten im Mittel von drei Pflanzen vorhandene 180 Blütenansätze 174 Schoten; das durchschnittliche Gewicht der sämtlichen Körner einer Schote betrug 0,0065 g, die Zahl der Samen pro Schote 3,79, das durchschnittliche Gewicht eines Samens 0,0017 g. Bei Leindotter hat daher das Abhalten von Insektenbesuch durch Einhüllen der ganzen Pflanzen keinen ausgesprochen ungünstigen Einfluß auf den Ansatz. Es fanden sich bei Einschluß im Verhältnis zu den Blütenansätzen etwas weniger (73,8 gegen 96,6 %) Schoten und diese wiesen ein unbedeutend geringeres durchschnittliches Gewicht auf, aber durchschnittlich waren selbst mehr Samen pro Schote vorhanden und das einzelne Samenkorn war durchschnittlich etwas schwerer. Die sehr geringe Schädigung durch das Einschließen ist wohl darauf zurückzuführen, daß auch bei unbeeinflußten Pflanzen die Selbstbefruchtung vorherrscht, da der Insektenbesuch sehr spärlich ist.

[1]) Erster Beitrag 1903, Heft 10. — Daselbst in den Zusammenfassungen zwei Fehler, deren Berichtigung sich aus dem Inhalt ergibt. Vorletzte Seite der Arbeit, Zeile 20 soll es Unterlegenheit statt Überlegenheit und Zeile 23 von unten unwirksamer statt wirksamer heißen.

Bei dem Anbauversuch mit Samen von eingeschlossen gewesenen und Samen von frei abgeblühten Pflanzen standen die Pflanzen auf freiem Feld in Entfernung von 10 : 10 cm. Es waren pro Pflanzstelle 3 Samen gelegt worden, aber es fand später eine Entfernung von Pflanzen statt, so daß pro Pflanzstelle sich nur eine Pflanze befand. Während der weiteren Vegetation gingen noch einige Pflanzen zu Grunde. Die restlichen Pflanzen lieferten das folgende Ergebnis:

	Durchschnittliches Gewicht einer Pflanze in g	Durchschnittliches Gewicht der Samen einer Pflanze in g
62 Pflanzen aus Samen von eingeschlossenen Pflanzen	4,92	2,11
110 Pflanzen aus Samen von Pflanzen, die frei abgeblüht hatten	4,22	1,92

Das Zurückstehen der Pflanzen von erzwungener Selbstbefruchtung ergibt sich nicht im durchschnittlichen Gewicht der einzelnen Pflanzen oder dem durchschnittlichen Gesamtsamenertrag einer Pflanze — diese sind selbst bei Pflanzen von Selbstbefruchtung etwas höher —, sondern in der geringeren Zahl schließlich vorhandener Pflanzen. In dieser Hinsicht steht der Same von Selbstbefruchtung erheblich zurück, und die größeren Lücken, welche durch das Fehlen vieler Pflanzen bedingt wurden, erklären auch das geringe Überwiegen der einzelnen übergebliebenen Pflanzen der Selbstbefruchtung.

Bei Leindotter wird durch Einschließen ganzer Pflanzen gegenüber unbehindert abblühenden Pflanzen die Zahl der Früchte nur wenig verringert, das durchschnittliche Gewicht einer Schote etwas herabgesetzt, die durchschnittliche Zahl Samen einer Schote und das durchschnittliche Gewicht eines Samens dagegen nicht vermindert. Same, welcher von eingeschlossenen Pflanzen stammt, liefert erheblich weniger Pflanzen als Samen von unbeeinflußt abgeblühten Pflanzen; die schließlich vorhandenen Pflanzen stehen aber im Gesamtgewicht und im Samenertrag nicht jenen nach, die aus Samen von unbeeinflußt gebliebenen Pflanzen erwuchsen. Es ist demnach bei Leindotter ganz gut möglich, für züchterische Zwecke ein Einschließen von Pflanzen vorzunehmen.

Senf.

Die Feststellungen bei Senf erstreckten sich zunächst auf den Vergleich von künstlicher Bestäubung innerhalb einer Blüte, innerhalb der Blüten einer Pflanze und zwischen Blüten zweier Pflanzen derselben Form, dann auf den Erfolg von Einschließen und Freiabblühen ganzer Pflanzen und auf das Ergebnis eines Anbauversuches mit Samen von Pflanzen, die frei abgeblüht hatten, und solchen von Pflanzen, die eingeschlossen abgeblüht hatten. Außerdem wurde noch die Verteilung der Schotenschwere an einer Pflanze untersucht. Das Einschließen von Pflanzen geschah, wie bei Leindotter, durch Gazehüllen.

Die bei Untersuchung des Erfolges verschiedener Bestäubungsmöglichkeiten ermittelten Zahlen sind in folgender Tabelle A enthalten. Soweit sie den Ansatz eingeschlossen abgeblühter Pflanzen betreffen, widersprechen sie der Angabe, die Knuth [1]) macht, nach welcher spontane Selbstbestäubung bei Senf nicht vorkommt. Es ergab sich bei sich selbst überlassenen, eingeschlossenen Pflanzen zwar geringerer Ansatz als bei frei abblühenden, aber immer noch nennenswerter.

Tabelle A.

	Mittel aus Zahl Einzelbeobachtungen:	Durchschnitt für je 1 Schote: Schotenlänge cm	Schotenschwere g	Samenzahl per Schote	Gesamtsamengewicht per Schote g	Gewicht eines Samens g	Schotenzahl per Pflanze	Blütenanlagezahl per Pflanze	Zahl angel. Schoten in Prozent der Blütenanlage
Künstliche Selbstbestäubung in je einer Blüte	4	3,2	0,042	3	0,012	0,004	.	.	.
Künstliche Bestäubung mit Pollen einer anderen Blüte je derselben Pflanze	4	3,4	0,078	5	0,041	0,0082	.	.	.
Künstliche Bestäubung mit Pollen einer anderen Pflanze	4	3,8	0,090	7	0,053	0,0076	.	.	.
Eingeschlossen abgeblüte Pflanzen, die Schoten von 2 Pflanzen	.	2,07	0,040	2,46	0,0186	0,0075	160	376	38,6
Frei abgeblüte Pflanzen, die Schoten von 2 Pflanzen	.	3,31	0,072	4,95	0,0317	0,0064	180	277	65,5

Es wurden, wie bei Leindotter, auch im freien Lande, unter Verhältnissen wie sie das Feld bietet, Samen, welche von eingeschlossen gewesenen Pflanzen stammten, und solche von Pflanzen, die frei abgeblüht hatten, gesät. Die Pflanzen aus Samen von eingeschlossenen Pflanzen wogen durchschnittlich 28,85 g, die von einer derselben erzeugten Samen durchschnittlich 12,09 g. Bei den Pflanzen aus Samen frei abgeblühter Pflanzen waren die bezüglichen Zahlen 28,25 und 11,04 g.

Die Verteilung der Schotenschwere wurde von zwei Pflanzen ermittelt, für deren eine das Zahlenbild zum Teil folgt (B). Die Wiedergabe des ganzen Zahlenbildes würde zuviel Platz notwendig machen, es sind daher nur bei der Hauptachse die Zahlen für die Schwere und Länge aller Schoten eingetragen. Die Schoten stehen in ihrer Folge übereinander rings um die Achse, im Bild sind sie aber nur als nach zwei Richtungen hin abstehend gezeichnet. Bei jeder der Seitenachsen ist nur die Schwere und Länge der schwersten Schote dieser Achse verzeichnet.

Es seien gleich die Resultate über Verteilung der Schotenschwere, mit den übrigen, bei Senf erhaltenen, zusammengefaßt angeführt:

Einzelne eingeschlossene Blüten geben bei Senf bei künstlicher Bestäubung mit eigenem Pollen Ansatz.

[1]) Handbuch der Blütenbiologie 1898.

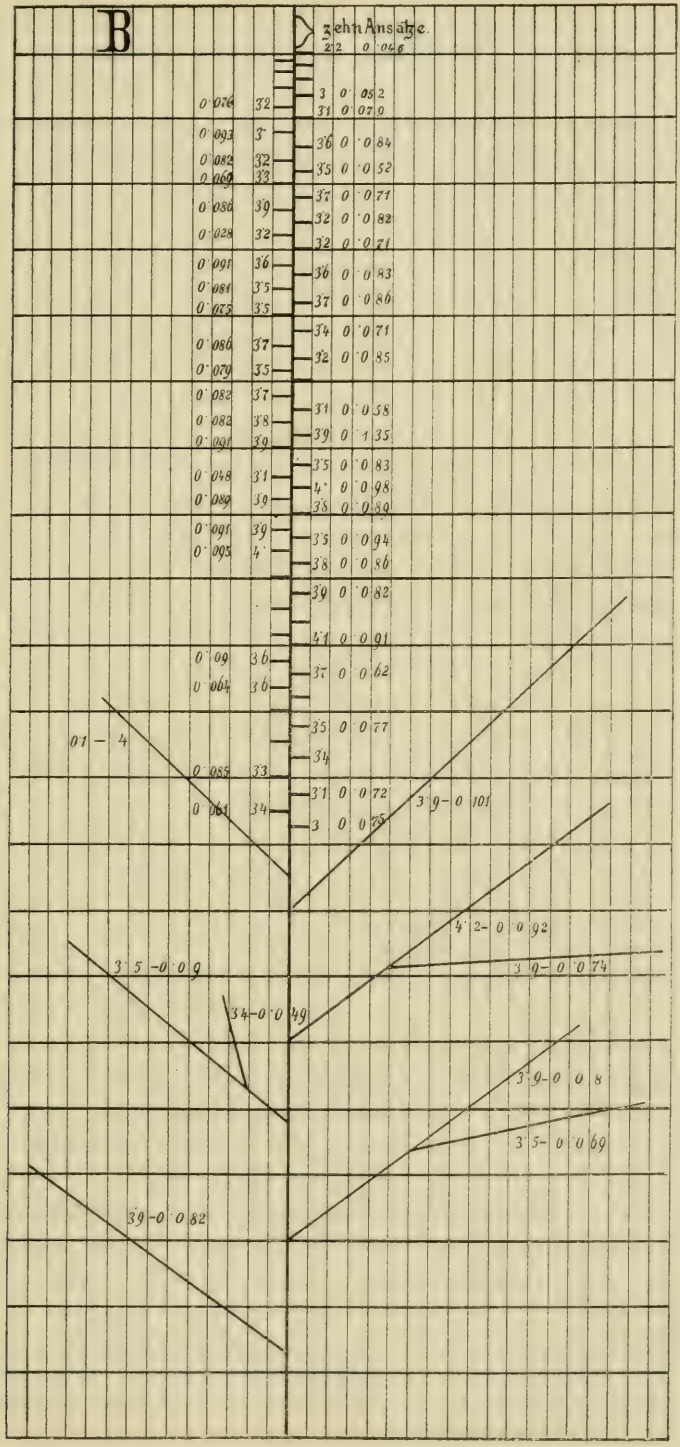


Bild B. Verteilung der Schotenschwere bei Senf (zu S. 20).
(Erste Zahl = Schotenlänge, 2. Zahl = Schotenschwere).

Werden ganze Pflanzen durch Einschließen auf Selbstbestäubung angewiesen, so ist der Ansatz an Schoten, verglichen mit der Anzahl der Blütenansätze, gegenüber Pflanzen, die frei abgeblüht hatten, erheblich geringer.

Solche Pflanzen, welche eingeschlossen waren, stehen auch in den Mittelzahlen für Länge, Schwere, Samenzahl und Gesamtsamengewicht einer Schote gegenüber Pflanzen, die frei abblühten, zurück. Das Gewicht eines einzelnen Samens ist bei ihnen unbedeutend größer.

Bei künstlicher Bestäubung einzelner Blüten steigen die Zahlen für Länge, Gewicht, Samenzahl und Samengewicht einer Schote von der Bestäubung mit eigenem Pollen derselben Blüte ab, zur Bestäubung mit Pollen einer anderen Blüte derselben Pflanze und weiter zur Bestäubung mit Pollen einer anderen Pflanze derselben Form. Das Gewicht eines Samens ist bei künstlicher Selbstbestäubung erheblich niederer als bei den beiden anderen Arten der Bestäubung. Der Ansatz war bei künstlicher Selbstbestäubung geringer als bei den übrigen Arten der Bestäubung. Das Zahlenverhältnis kann nicht mitgeteilt werden, da die Angabe über die Zahl der Versuchsblüten verloren ging.

Bei feldmäßigem Anbau ist Gesamtgewicht und Samenertrag von Pflanzen, welche aus Samen eingeschlossen gewesener Pflanzen erwuchsen, nicht ausgesprochen verschieden vom Gesamtgewicht und Samenertrag solcher Pflanzen, die frei abgeblüht hatten. Wenn bei Züchtung Einschließen einzelner Pflanzen nötig erscheint, so ist dasselbe demnach zwar von Ansatz begleitet und der dabei erzielte Same liefert sehr gut brauchbare Pflanzen, aber der direkte Erfolg der erzwungenen Selbstbefruchtung ist ein ungünstiger, ganz besonders was die Zahl der angesetzten Schoten betrifft [1]).

An dem Blütenstand der Hauptachse, sowie an jenem der Achsen höherer Ordnung erscheint eine Verteilung der Schwere der Schoten in der Weise angedeutet, daß vom Ursprung der Achse ab das Gewicht rasch zunimmt und dann gegen die Spitze der Achse zu allmählich fällt. Das obere Ende der einzelnen Achsen weist leichtere Schoten auf als das unterste, und das oberste Ende trägt eine größere Anzahl von Blüten, die sich nicht zu Früchten entwickeln. Die schwerste Schote innerhalb einer Achse sitzt an der Hauptachse. Die Seitenachsen zeigen meist ein um so geringeres Gewicht ihrer schwersten Schote, je tiefer sie sitzen. Die schwerste Schote einer Achse zweiter Ordnung ist meist schwerer als die schwerste der aus derselben entspringenden Achsen dritter Ordnung. Schotenlänge und Schotenschwere laufen meist mit einander parallel. Ein Zusammenhang der Verteilung der Schotenschwere mit der Aufblühfolge zeigt sich auch bei Senf, da die Blüten der Hauptachse zuerst, dann die der Achsen zweiter Ordnung (in der Folge von oben nach unten),

[1]) Nach freundl. briefl. Mitteilung Prof. Dr. Tschermak's-Wien fand auch er spontane Selbstbefruchtung nicht ganz ausgeschlossen und im Erfolg des Anbaues von Pflanzen, welche Selbstbestäubung, Bestäubung in Pflanzen und solcher zwischen zwei Pflanzen entstammen, keinen deutlichen Unterschied. Er fand solchen aber auch nicht im direkten Erfolg dieser Bestäubungsarten.

dann jene der Achsen dritter Ordnung aufzublühen beginnen und an einer Achse das Blühen von unten nach oben fortschreitet.

Mohn.

Mit dem Kulturmohn, Papaver somniferum L., wurden, soweit bekannt, keine Züchtungsversuche von Praktikern durchgeführt, wohl aber liegen einige Beobachtungen über die Bestäubungsverhältnisse vor, sowie auch Angaben über zu wissenschaftlichen Zwecken vorgenommene Auslesezüchtungen und Bastardierungen. Auf beide wird gelegentlich im Folgenden Bezug genommen werden. Das gesamte Material der eigenen Versuche soll teils vollständig, teils wenigstens zusammengefaßt in drei Kapiteln zur Darstellung gelangen. Eines derselben soll sich mit den Bestäubungsverhältnissen und mit den Versuchen über Selbstbestäubung und Fremdbestäubung innerhalb der Form befassen, das zweite mit Beobachtungen über spontane Variationen und Mißbildungen, das dritte endlich mit Bastardierungsversuchen.

Sämtliche Versuche wurden im Zuchtgarten des Versuchsfeldes der K. landwirtschaftlichen Akademie Hohenheim durchgeführt und wurde mit den ersten Studien 1898 begonnen, worauf die ersten Bastardierungen und Versuche mit fortgesetzter Selbstbestäubung 1899 in Angriff genommen und bis Ende 1903 fortgesetzt wurden.

I. Bestäubungsverhältnisse. Selbst- und Fremdbestäubung mit ihrem Erfolg.

Die Blütenstiele, deren oberes Ende sich am Abend aus der gekrümmten Lage aufrichtet, lassen über Nacht die Kelchblätter fallen. Die Blumenblätter treten zwischen 4 und 5 Uhr morgens des nächsten Tages auseinander und die Beutel der Staubblätter lassen dann schon Staub aus, von welchem einzelne Körner bei Bewegung der Blütenstiele auch bereits auf die zugehörige Narbe gelangt sein konnten. Die Insekten — Hummeln und Bienen besuchen in besonders großer Zahl — können bei geöffneter Blüte Staub auf die Narbe einer anderen Blüte übertragen, es kann solcher aber auch durch die Insekten auf die eigene Narbe gebracht werden.

Kölreuter hatte bereits festgestellt, daß bei Mohn mehrere Arten von Bestäubung erfolgen: Selbstbestäubung bei geschlossener Blüte, Fremdbestäubung durch Wind und Insekten bei geöffneter Blüte. Auch eigene Beobachtungen lassen die Möglichkeit des Eintrittes von Selbstbestäubung und Fremdbestäubung zu. Eben sich öffnende Blüten zeigen schon Pollen auf der Narbe und die besuchenden Insekten klammern sich zwar zumeist an die nach außen, von der Narbe weg hängenden Beutel, berühren aber doch auch gelegentlich die Narbe.

Ein Versuch sollte verschiedene Bestäubungsarten in ihrem Erfolg vergleichen. Soweit ein Einschließen von Blüten dabei in Betracht kam, wurde dasselbe durch Umhüllen der Knospen mit Pergaminsäckchen durchgeführt. Die weitere Durchführung des Versuches und das Ergebnis kann der folgenden Zusammenstellung entnommen werden:

Tabelle A.

Art der Bestäubung	Zahl bestäubter Blüten	Zahl der Kapseln, die Samen enthielten	Durchschnitt für je eine Kapsel [1])		
			Gesamtgewicht	Samengewicht	Samenzahl
Blüte eingeschlossen . . .	10	4	2,65	1,15	1904
Blüte eingeschlossen und künstlich selbst bestäubt	10	6	2,03	0,77	1374
Blüte mit Pollen einer anderen Blüte derselben Pflanze künstlich fremdbestäubt	6	6	2,74	1,19	1959
Blüte mit Pollen einer anderen Blüte einer anderen Pflanze künstlich fremdbestäubt	6	6	2,91	1,21	2071
Blüte frei abgeblüht	6	6	2,97	1,72	2382

Die Fremdbestäubung erweist sich der Selbstbestäubung in den Erfolgen überlegen. Zwischen Selbstbestäubung, welche nur durch Einschließen erzwungen wurde, und solcher, bei welcher in eingeschlossenen Blüten eine künstliche Übertragung von Blütenstaub stattfand, ist im Erfolg ein Unterschied festzustellen, indem bei erster die Zahl der Kapseln mit Samenbildung im Vergleich zur Zahl der Versuchsblüten eine geringere ist. Bei den übrigen festgestellten Daten zeigt sich dagegen die Selbstbestäubung durch Einschließen der künstlichen Selbstbestäubung überlegen, ohne daß ein Grund dafür zu finden wäre, da es sich in beiden Fällen um Selbstbestäubung und Selbstbefruchtung handelt. Bei künstlicher Bestäubung innerhalb einer Pflanze, künstlicher Bestäubung zwischen zwei Pflanzen und bei freiem Abblühen ist es in den Versuchen immer zur Bildung von Samen gekommen. Die Unterschiede zwischen diesen Bestäubungsarten sind bei den Durchschnitten für Gewicht, Gesamtsamengewicht und Samenzahl einer Kapsel zu suchen und erweist sich bei diesen die gegenseitige Bestäubung je zweier Pflanzen als etwas günstiger als die Bestäubung einer Blüte einer Pflanze mit Pollen einer anderen Blüte derselben Pflanze. Daß frei abblühende Pflanzen günstigere Ergebnisse liefern, als künstliche Fremdbefruchtung zwischen zwei Pflanzen kann auf den Einfluß des Einschließens zurückgeführt werden, der bei letzterer Bestäubungsart wirkt. Von einschlägigen anderweitigen Versuchen liegt nur ein solcher von Darwin vor, bei welchem er die Samenproduktion eingeschlossener Blüten nahezu gleich hoch als bei frei abgeblühten Blüten fand.[2]) Bei dem hier besprochenen Versuche ist der Unterschied ausgesprochen deutlicher.

Durch einen größeren Versuch sollte noch festgestellt werden, wie sich bei in den letzten Generationen unbeeinflußt gebliebenen Pflanzen der Erfolg des Einschließens im Hinblick auf Bildung von Kapseln mit

[1]) Die Durchschnittszahlen aus den Daten für alle Kapseln einer Gruppe mit gutem Samenansatz berechnet.

[2]) Die Wirkung von Kreuzung und Selbstbefruchtung S. 354.

Samen stellt. Es wurden bei 100 Köpfen 31 Köpfe mit normalem Ansatz, 16 Köpfe mit geringerem Ansatz und 53 Köpfe ohne Samenansatz erzielt, während bei frei abgeblühten Pflanzen von 100 Köpfen 95 Samen enthielten. Mit diesen Ergebnissen stimmt überein, daß Hoffmann Mohn als bei Insektenabschluß ziemlich unfruchtbar bezeichnet[1]).

Ein weiterer Versuch sollte feststellen, ob es von deutlicherem Einfluß auf den Erfolg einer durch Einschließen erzwungenen Selbstbestäubung ist, wenn in unmittelbar vorangegangenen Generationen Selbstbestäubung erfolgte, oder in dieser die Pflanzen frei abblühten. Die Zahlen, welche erhalten wurden, sind:

Art der Bestäubung[2]):				Zahl eingeschlossener Blüten	Zahl der Kapseln mit		
1900	01	02	03		gutem	geringem	fehlendem Samenansatz
S	S	S	—	99	36	15	48
S	F	S	—	11	2	—	9
F	F	S	—	13	2	3	8
—	B	S	—	135	72	15	48
S	S	F	S	37	15	7	15
S	S	F	S	19	9	5	5
S	S	S	S	28	11	4	13
S	S	S	S	10	6	2	2

Ein deutlich ausgesprochener Einfluß der Art der Bestäubung der unmittelbar vorangegangenen Generationen tritt nicht zu Tage. Nach drei Generationen, die aus Selbstbefruchtungsakten hervorgegangen waren, wirkt eine weitere Selbstbestäubung keineswegs merklich ungünstiger, wie nach zwei Selbstbefruchtungsakten, denen eine Generation mit Freiabblühen folgte. Eher scheint eine Bastardierung einen günstigeren Einfluß auszuüben und den weniger guten Erfolg einer folgenden Selbstbestäubung günstiger zu gestalten.

Auch in jenen Fällen, in welchen es bei künstlicher oder bei durch Einschließen erzwungener Selbstbestäubung nicht zur Samenbildung gekommen war, wurde die Kapsel immer normal ausgebildet. Ein besonderer Versuch, bei welchem eine Anzahl Blüten kastriert und dann eingeschlossen worden war, zeigte, daß die Ausbildung der Kapsel auch ohne Polleneinwirkung erfolgt.

In Beziehung auf den Vergleich der Üppigkeit der von Selbstbefruchtung und Fremdbefruchtung stammenden Pflanzen sollte ein Versuch antworten, bei welchem bei annähernd feldmäßigem Anbau (15 : 40 cm) zum Vergleich kamen: Pflanzen, deren Eltern durch drei Generationen frei abgeblüht hatten (Q b F F F und Q d F F F) mit Pflanzen, deren Eltern durch drei Generationen der Selbstbefruchtung unterworfen worden waren (Q c S S S), und mit Pflanzen, deren Eltern in zwei Generationen der Selbstbefruchtung

[1]) Botan. Zeitung 1881, S. 382

[2]) S gleich Selbstbestäubung, durch Einschließen erzwungen, F = Freiabblühen, B = Bastardierung.

unterworfen waren, in der dritten frei abgeblüht hatten (Q a S S F). Die Ergebnisse waren:

	Durchschnittszahlen für je 1 Pflanze in g: Gewicht d. ganzen Pflanze	Gewicht d. sämtl. Samen	Zahl Pflanzen in % des gesäten Samens
F F F	101,86	25,42	86
S S S	135,1	31	37
S S F	91,82	22,26	84

Jene Pflanzen aus Samen von Selbstbefruchtung, welche überhaupt zu vollständiger Entwicklung gekommen waren, standen den Pflanzen aus Samen von frei abgeblühten Pflanzen in keiner Weise nach, sie waren selbst üppiger. Letzteres ist wohl darauf zurückzuführen, daß die einzelnen, schließlich vorhandenen Pflanzen dieser Gruppe wesentlich größeren Standraum besaßen, da eine erhebliche Zahl Pflanzen zu Grunde gegangen war.

In Beziehung auf das Verhältnis zwischen Zahl gesäter Samen und Zahl geernteter Pflanzen waren die Pflanzen aus Samen, welcher von mehreren Selbstbestäubungsakten stammte, wesentlich unbrauchbarer als die anderen, eine Erscheinung, die auch bei den Bastardierungsversuchen beobachtet wurde.

Bei Pflanzen, welche unbeeinflußt abgeblüht hatten, wurde noch die Verteilung der Fruchtschwere an der Pflanze untersucht. Es wurden dazu Pflanzen verwendet, welche größeren Wachsraum zur Verfügung hatten, da nur so Aussicht vorhanden war, auch Pflanzen mit sehr großer Kopfzahl zu erhalten. Wird der Kopf an der Hauptachse mit K 1 bezeichnet und bezeichnet man die Köpfe an den einander von oben nach unten folgenden Seitenachsen mit K 2, K 3, K 4, K 5, so ergibt sich bei 10 untersuchten Pflanzen das folgende Bild der Verteilung der Kapselschwere, wobei die obere Zahl je die Schwere der ganzen Kapsel, die untere die Schwere sämtlicher Samen der Kapsel angibt, beide Angaben in Gramm.

		K 1	K 2	K 3	K 4	K 5
Pflanze	1	6,8 2,95	6,34 3,64	— —	— —	— —
"	2	7,74 3,9	5,52 2,56	— —	— —	— —
"	3	6,15 3,38	5,5 3,21	— —	— —	— —
"	4	7,61 4,81	6,12 3,86	5,63 3,76	— —	— —
"	5	7,41 3,11	5,63 1,45	5,07 1,48	— —	—
"	6	7,21 3,05	7,23 4,62	7,22 4,33	— —	—
"	7	11,52 7,28	7,74 5,01	6,05 3,90	— —	— —
"	8	11,92 8,31	9,42 5,94	10,06 6,86	3,06 1,14	2,48 1,13
"	9	10 6,61	7,45 4,68	9,22 2,91	2,6 1,27	— —
"	10	10,83 6,75	8,05 4,76	7,85 4,50	3,25 1,55	1,06 0,37

Danach ist die Kapsel an der Hauptachse die schwerste der Pflanze (Ausnahme Pflanze 6) und die Nebenachsen tragen ziemlich regelmäßig immer leichtere Kapseln, je tiefer sie stehen. Das Gesamtsamengewicht der Kapseln geht meist parallel mit dem Gesamtgewicht der Kapsel. Ein Zusammenhang der Verteilung der Kapselschwere an der Pflanze mit der Aufblühfolge an der Pflanze ist zu erkennen. Die Blüte der Hauptachse blüht zuerst und die Nebenachsen folgen mit dem Aufblühen in der Reihe von oben nach unten.

Inwieweit bei ungehindertem Abblühen des Mohnes, wenn mehrere verschiedene Formen sich neben einander befinden, eine Vermischung stattfindet, sollte ein besonderer Versuch zeigen. Derselbe sollte demnach nachweisen, wie weit unter diesen Verhältnissen natürliche Bastardierung stattfindet. Parallel mit diesem durch drei Jahre hindurch, von 1900—1902, fortgeführten Versuch ging ein anderer, bei welchem Mohn ständig in allen drei Generationen der Selbstbefruchtung unterworfen war. Bei diesem Versuch sollte festgestellt werden, ob das zu dem eben erwähnten Versuch verwendete Material rein ist und ob etwa auch bei Selbstbefruchtung Variationen auftauchen.

Zu dem Versuch wurde Schließmohn mit grauem Samen und der Blütenfarbe weiß, unten lila herangezogen. Je eine frei abgeblühte Blüte von je einer von vier Pflanzen des Jahres 1900 (Q 4 a, Q 3 a, Q 6 a, Q 8 a) lieferte im nächsten Jahr 1901 (Saat aller Samen, aber reichliches Verziehen):

	Q 4 a	Q 3 a	Q 6 a	Q 8 a
Stück Pflanzen mit Blütenfarbe wie die Elternpflanzen (weiß unten lila)	54	72	46	33
Stück Pflanzen mit etwas abweichender Blütenfarbe (lila-Hauch, unten lila; lila unten dunkel-lila) . . .	2	4	2	9

Sämtliche Pflanzen lieferten Samen gleich jenem der Elternpflanzen (graue Samen).

Verhalten der Samen einiger Pflanzen des Jahres 1901 im Jahre 1902.

	Von d. Pflanzen, die 01 gut vererbt hatten und wieder frei abblühten, wurde 1902 Same gesät und gab 1902: F F	Von den Pflanzen, die 1901 etwas abweichend vererbt hatten (lila, unten dunkel lila) und wieder frei abblühten, wurde 02 Same gesät und gab 1902: F F	Von den Pflanzen, die 1901 etwas abweichend vererbt hatten (lila, unten dunkel lila) und wieder frei abblühten, wurde 02 Same gesät und gab 1902: F F	Von den Pflanzen, die 1901 etwas abweichend vererbt hatten (weiß, ganz schwach lila-Hauch unten) und wieder frei abblühten, wurde 02 Same gesät u. gab 02: F F
Stück Pflanzen mit Blütenfarbe wie die Elternpflanzen .	6	9	6	2
Stück Pflanzen mit etwas abweichender Blütenfarbe (lila-Hauch, weiß, lila unten dunkellila) .	13	9	5	16
Stück Pflanzen m. stark abweichend. Blütenfarbe (rot unten lila, lilarotunt. dunkellila)	3	2	6	.
Stück Pflanzen mit erheblich anders gefärbten Samen .	3 fleischfarben	1 gelblichweiß, 2 gelblich	3 weiß 1 fleischfarben	.

In der ersten Generation 1901 zeigten sich Nuancen in der Farbe der Blüte, die Samen sind unbeeinflußt. Aus den Nuancen in der Blütenfarbe, die sich innerhalb stärkerer oder schwächerer Vertretung von lila bewegen, läßt sich auf teilweise Fremdbefruchtung innerhalb der Form schließen. Diese Fremdbefruchtung konnte, da die Pflanzen im Jahre 1900 einheitlich blühten, 1899 stattgefunden haben. Gelegenheit zu einer solchen war vorhanden, da die Pflanzen bis 1899 auf dem Felde standen. Die ganz abweichenden, der Form nicht eigentümlichen Blüten- und Samenfarben, die in der Ernte des Jahres 1902 auftraten, weisen auf Bastardierung mit einer anderen Form hin. Ob bei diesen Pflanzen auch wirklich Bastardierung stattgefunden hatte, konnte sich im Jahre 1901 nicht zeigen, da die andere Form, welche in den Nebenreihen abblühte, eine solche war, welche nur rezessive Eigenschaften (lilarot, unten dunkler als Blütenfarbe, weiß als Samenfarbe) zeigte. Im Jahre 1902 aber kamen mannigfache Abweichungen in Blüten- und Samenfarbe vor, von welchen man einige sehr wohl als Bastardierungsfolge ansehen kann. Bastardierung, die bei einigen Pflanzen im Jahr 1900 durch Pollen der oben erwähnten, benachbart stehenden Form bewirkt wurde, würde es erklären, daß jetzt rote Blütenfarbe und weiße Samenfarbe oder diesen Farben nahestehende Färbungen auftauchten. Es würde sich um Individuen der zweiten Generation nach einer Bastardierung handeln. Auch die Erscheinung der geschlossenen oder offenen Köpfe würde für den Eintritt einer Bastardierung sprechen. Im Jahre 1901 waren alle Köpfe, so wie 1900, geschlossen, im Jahre 1902 dagegen zeigten sich neben überwiegend geschlossenen Köpfen auch offene und zwar bei Q 4 a: 5 Schütt-, 17 Schließmohnköpfe; bei Q 3 a: 2 Schütt- und 17 Schließ- und bei Q 6 a: 6 Schütt- und 12 Schließmohnköpfe. Bei diesen Pflanzen mußte die bestäubende Form eine andere als die oben erwähnte benachbart stehende gewesen sein, da diese geschlossene Köpfe hatte. Es kann ein gleichfalls im Zuchtgarten stehender Schüttmohn an dieser Bastardierung beteiligt gewesen sein.

Die Nachkommen der Pflanzen des Jahres 1900, die mit Q 8 a bezeichnet worden waren, zeigten keinerlei Einfluß einer Bastardierung mit einer anderen Form, weder bei Blüten- noch bei Samenfarbe, noch bei der Beschaffenheit des Kopfes. Die leichteren Abweichungen innerhalb der Vererbung von lila in der Blüte zeigten sich auch bei diesen Nachkommen.

Von den gleichen Pflanzen, von welchen die Samen je einer der oben erwähnten frei abgeblühten Blüten verwendet wurden, gelangten auch Samen von einer solchen Blüte zur Aussaat, welche 1900 eingeschlossen abgeblüht hatte. Die Samen gaben Pflanzen, von welchen ein Teil 1901 wieder eingeschlossen abblühte. Samen von diesen eingeschlossen abgeblühten Pflanzen wurde 1902 gesät und die erwachsenden Pflanzen wurden wieder beobachtet. In beiden Jahren war die Vererbung der Blütenfarbe eine durchaus sichere, selbst ohne Nuancen, immer nur weiß, unten lila, und ebenso war, von den

seltenen, gelegentlichen und unbedeutenden Abweichungen bei dieser Eigenschaft abgesehen, die Vererbung von Geschlossensein der Köpfe eine sichere[1]). Die Samenfarbe blieb auch durchweg ohne Nuancen grau. Bei einer Pflanze 1902, demnach in der zweiten selbstbefruchteten Generation, war die lila Färbung nicht in der gewohnten Weise oben weiß, unten lila verteilt, sondern es waren die Blütenblätter weiß und mit lila Tupfen versehen. Im Jahre 1903 gelangten nur mehr Samen von einer Pflanze dieser Versuchsreihe zum weiteren Anbau und zwar von einer Pflanze, welche 1902 wieder eingeschlossen abgeblüht hatte, demnach durch drei Generationen der Selbstbefruchtung unterworfen war (Q 3 b S S S, 1903 Q c genannt) und auch in diesem Jahr waren sämtliche betrachteten Eigenschaften wie in den Vorjahren ausgebildet. Weiterhin wurde 1903 auch Same von der Pflanze mit lila Tupfen auf den Blütenblättern gesät. Diese hatte 1902 frei abgeblüht (Q 4 b S S F), da die Färbung natürlich erst nach dem Aufblühen erkannt worden war und eine zweite Blüte nicht erzeugt wurde. Im Jahre 1903 hatten sämtliche Nachkommen dieser Pflanze die gewöhnliche Färbung.

In einer weiteren Versuchsreihe, die so wie der eine Teil der eben erwähnten auch zur Feststellung des Verhaltens bei fortgesetzter Selbstbefruchtung dienen sollte, kam es zum Auftreten einer abweichenden Bildung, welche als erbliche Mißbildung betrachtet werden kann, in ihrem weiteren Verhalten den de Vries'schen Mittelrassen nahesteht und im folgenden Abschnitt besprochen werden soll. Im Jahre 1899 wurden von einer Feldparzelle mit Schließmohn zwei Pflanzen (III a und III b) gewählt, bei welchen je der Kopf an der Hauptachse zur Zeit der Blüte eingeschlossen wurde, und eine dritte (III c), bei welcher die Blüte an der Hauptachse mit Pollen von einer anderen Pflanze derselben Form bestäubt worden war. Alle drei einblütigen Pflanzen wiesen graue Samen, geschlossene Köpfe und als Blütenfarbe weiß mit am Grunde lila auf.

Same der 1899 selbstbestäubten Blüten der Pflanzen III a und III b hatte im Jahre 1900 Pflanzen geliefert, welche ganz der Mutterpflanze glichen und von welchen einige wieder der Selbstbestäubung unterworfen wurden (die betreffenden Pflanzen waren III a 1, III a 2, III a 3, III b, III b 2, III b 3). Same von denselben wurde im Jahre 1901 angesät, lieferte Pflanzen, welche nun von zwei Generationen der Selbstbestäubung stammten (S S). Blüten- und Samenfarbe war auch 1901 konstant.

Die Pflanze, deren Blüte im Jahre 1899 der Bestäubung innerhalb der Form unterworfen worden war (III c), lieferte im Jahre 1900 Pflanzen, welche auch ganz der Mutter glichen und in diesem Jahr (1900) der Selbstbestäubung unterworfen worden waren. (Die betreffenden Pflanzen waren III c 1, III c 2, III c 3 und III c 4.) Im Jahre 1901 waren die Nachkommen

[1]) Gelegentlich fand ich bei Schließmohn verschiedener Form und Abstammung einzelne offene Öhrchen bei einer Kapsel oder bei allen Kapseln.

dieser Pflanzen demnach Abkömmlinge von Pflanzen, welche bereits einmal der Selbstbefruchtung unterworfen worden waren (F 8). Konstanz in Blüten- und Samenfarbe war auch 1901 vorhanden.

Alle Pflanzen waren oben als bisher konstant bezeichnet worden und es gilt dies auch im wesentlichen für beide Reihen für die bisher erwähnten und für die beiden weiteren Generationen. Die Blütenfarbe aber war nicht durchaus ganz einheitlich. Es war bei den Nachkommen der ursprünglich gewählten Pflanzen III a und III b immer auf weißem Blumenblatt lila Färbung am Grunde vertreten, aber nach der ersten Selbstbestäubung, auch nach durch vier Generationen fortgesetzter Selbstbestäubung schwankte die Stärke der lila Färbung, so daß man die Bezeichnungen weiß, unten lila — lila Hauch, fast weiß — lichtlila, unten dunkel lila verwenden kann. Das Schwanken zwischen weiß und lila bleibt auch, wie erwähnt, bis in die vierte Generation Selbstbestäubung erhalten. Die Samenfarbe zeigte in den Jahren, für welche bereits Mitteilung gemacht wurde, wie auch weiterhin Schwankungen zwischen grüngrau, grau und blaugrau: konstant blieb — mit der bekannten Einschränkung — die Ausbildung der Köpfe. Nachdem bei den Nachkommen der Pflanze III c keine solche Schwankungen eintraten, muß der Unterschied im Verhalten dieser gegenüber den Nachkommen von III a und III b in der bei III c vorgenommenen geschlechtlichen Vereinigung zweier auch in den Farbennuancen gleicher Pflanzen innerhalb der Form gesucht werden, oder man muß annehmen, daß die beiden anderen Ausgangspflanzen III a und III b aus einer früheren Bastardierung (1898) stammen, bei welcher zwar auch nur Pflanzen innerhalb der Form zusammentraten, aber solche mit abweichenden Farbennuancen.

Spontane Variatonen und Mißbildungen.

Von besonderem Interesse ist es, in der eben beschriebenen Versuchsreihe das Verhalten bezüglich der aufgetauchten spontanen Variation zu verfolgen. Nachdem dieselbe bei den Nachkommen der ursprünglichen III b- und III c-Pflanze nicht auftrat, diese Nachkommenschaft sich auch 1902 und 1903 wie bisher geschildert verhielt, so erübrigt nur, die Nachkommenschaft von III a zu verfolgen. Bis 1901 einschließlich ist dies bereits oben eingehender geschehen, und es hat sich gezeigt, daß nach zwei Selbstbefruchtungsakten Blüten- und Samenfarbe, sowie Form der Blütenblätter und Ausbildung der Köpfe, von den erwähnten Nuancen abgesehen, konstant geblieben war. Nachdem außer der Schlitzung der Blütenblätter alles übrige auch weiterhin konstant blieb — soweit Selbstbestäubung angewendet wurde — soll nur die Schlitzung verfolgt werden.

Im Jahre 1901 wurde neben Samen von Pflanzen, welche wieder der Selbstbefruchtung unterworfen worden waren, auch gelegentlich in beiden Gruppen solcher angesät, welcher von frei abgeblühten Pflanzen stammte. In der Tabelle ist die Art der Bestäubungsmöglichkeit für die einzelnen Jahre

verzeichnet. (S = Selbstbefruchtung, F = frei abgeblüht, demnach Gelegenheit zur Fremdbefruchtung. Wiederholung der Buchstaben zeigt die Zahl der Akte der betreffenden Art seit Beginn des Versuches an, also z. B. S S F Selbstbefruchtung 1899 und 1900 und frei abgeblüht 1901.)

Tabelle X.

Die Pflanzen des Jahres 1900

genannt	IIIa1	IIIa2	.	IIIa3	und		IIIa4
lieferten im Jahre 1901 (nach S S) Pflanzen mit:							
normaler Blüte . . .	3	8	.	19	.	.	2
teilw. geschl. Blumenblätt.	9	2	.	6	.	.	.
ganz „ „	.	3	.	8	.	.	5

Von den Pflanzen der Ernte 1901 wurden einige wieder der Selbstbestäubung unterworfen und zwar die Pflanzen:

	IIIa1	IIIa2	IIIa2	IIIa3	IIIa3	IIIa3	IIIa4	
diese Pflanzen hatten im	1	1	6	7	8	5	2	
Jahre 1901	ganzr.	normale	geschlitzt	geschlitzt	geschlitzt	ganzr.	geschlitzt	Blumenblätter besessen
Im Jahre 1902 lieferten sie (nach S S S) Pflanzen mit:								
normaler Blüte . . .	3	7	.		1	8	5	
teilw. geschl. Blumenblätt.	7	3	5	3	3	7	.	
ganz „ „	2	3	15	13	14	5	13	

Von den Pflanzen der Ernte 1901 waren, wie erwähnt, auch einige dem freien Abblühen überlassen worden. Die Blüten dieser Pflanzen

	IIIa1	IIIa2	IIIa2	.	.	.	.	
	6	2	4	.	.			
hatten im Jahre 1901	teilw. geschl.	ganzr.	ganzr.	.	.	.	.	Blumenblätter besessen.
Im Jahre 1902 lieferten sie (nach S S F) Pflanzen mit:								
normaler Blüte	.	2	7	.	.	.	.	
teilw. geschlitzt. Blumenblät-	1	2	4	.	.	.	.	
ganz „ „ [tern	15	5	3	.	.	.	.	

Im Jahre 1903 war Same beider Arten der im Jahre 1901 angewendeten Bestäubungsverhältnisse gesät worden.

Diese Pflanzen stammten v.	IIIa1	IIIa1	IIIa2	IIIa2	IIIa3	IIIa3	IIIa4	
und wurden 1903 genannt	1—I	6–XI	6–VII	4—II	7—X	8-XIV	2-XIII	
Bestäubungsverhältn. 1899	S	S	S	S	S	S	S	
„ „ 1900	S	S	S	S	S	S	S	
„ „ 1901	S	F	S	F	S	S	S	
„ „ 1902	S	S	S	S	S	S	S	
waren im Jahre 1902 mit	ganzrandig.	geschlitzten	geschlitzten	geschlitzten	geschlitzten	ganzrandig.	geschlitzten	Blumenblättern

versehen gewesen und lieferten im Jahre 1903 eine Nachkommenschaft, welche die verschiedenen Arten der Ausbildung der Blumenblätter in folgend angeführter Individuenzahl zeigte:

normale Blüte	24	9	3	8	.	4	3
teilw. geschl. Blumenblätt.	4	1	2	6	8	3	.
ganz „ „		3	3	32	4	10	20

fehlt

Das Auftreten der Erscheinung und die Wirkung der Auslese läßt sich aus dem Gesagten und aus der Tabelle X wie folgt skizzieren:

Nachdem in zwei Generationen Selbstbefruchtung erzielt worden war, zeigte sich bei einem Teil der Pflanzen, welche aus Samen der zweiten Selbstbefruchtung erwuchsen, eine Mißbildung, welche in der Schlitzung der Blumenblätter bestand.

Auch nach drei Generationen Selbstbefruchtung trat bei Stämmen, die während derselben ganzrandige Blüten gezeigt hatten, noch Schlitzung als neu auf, was aus obiger Tabelle nicht hervorgeht, da in dieser nur die Nachkommen jener Pflanzen enthalten sind, deren Nachkommen die Schlitzung nach zwei Generationen Selbstbefruchtung gezeigt hatten.

Die Schlitzung zeigte sich bei den einzelnen Pflanzen von bloßer Andeutung der Schlitzung bis zur Bildung von gefransten Blumenblättern, und es war auch in mehreren Fällen an ein und derselben Pflanze die eine Blüte teilweise geschlitzt, die andere geschlitzt oder eine Blüte ungeschlitzt, die andere geschlitzt.

Wurde bei fortgesetzter Selbstbestäubung Auslese geschlitztblütiger Pflanzen III a 2, 6—III a 4, 2—III a 3, 7—III a 3, 8 vorgenommen, so waren in der ersten Generation, welche der Auslese folgte (1902), bei den Nachkommen zweier dieser Pflanzen nur Pflanzen mit teilweise oder ganz geschlitzten Blüten vorhanden, bei jenen der zwei anderen aber Pflanzen mit ganzrandigen und solche mit geschlitzten.

Die weitere 2. Auslese von Pflanzen mit geschlitzten Blüten, welche wieder selbstbestäubt worden waren, ergab bei den Nachkommen einer der beiden Pflanzen, welche im Vorjahr (1902) nur geschlitzte Blüten gehabt hatte (III a 2, 6) nun (1903) Pflanzen mit ganzrandigen und solche mit geschlitzten Blüten, bei den Nachkommen der anderen Pflanze, welche im Vorjahr 1902 nur geschlitzte Blüten gehabt hatte (III a 3, 7) auch wieder nur geschlitzte Blüten, bei den Nachkommen zweier Pflanzen endlich, welche im Vorjahre 1902 ganzrandige und geschlitzte Blüten gezeigt hatten (III a 4, 2 und III a 3, 8) wieder ganzrandige und geschlitzte Blüten. Es zeigte sich demnach auch nach zweimaliger Auslese ein Schwanken zwischen der normalen Eigenschaft ganzrandiger Blumenblätter und der Mißbildung geschlitzter Blätter. Das Merkmal wurde bei der Nachkommenschaft einer der ursprünglichen Pflanzen der Auslese III a 4, durch 2 Auslesen deutlicher in Erscheinung gebracht, bei der Nachkommenschaft der zwei anderen ursprünglichen Pflanzen III a 2 und III a 3 zeigte sich bisher kein Fortschritt oder nur bei einem Teil derselben (III a 3, 7). Die Vererbung des Schwankens innerhalb der Form zeigte sich dadurch, daß auch nach Selbstbefruchtung Pflanzen der Auslese, welche, nachdem sie in einer Generation geschlitzte Blätter und in der nächsten ganzrandige Blütenblätter gezeigt hatten, in der dieser folgenden Pflanzen mit ganzrandigen und geschlitzten lieferten. Gedüngt und ungedüngt zeigte auf die Ausbildung der Schlitzung nach einem Versuch im Jahre 1903 keinen Einfluß.

Der Erfolg der Auslese wurde dadurch beeinträchtigt, daß man die Pflanze in einem Jahr frei abblühen ließ.

Die Bildung geschlitzter Blüten muß als eine spontane Variation aufgefaßt werden. Auf dem Felde zeigte die Form, aus welcher die ursprüngliche Pflanze im Jahre 1899 gewählt worden war, die betreffende Bildung im Ausgangsjahr 1899 und in dem vorangegangenen Jahr nicht, trotzdem viele Tausende von Pflanzen vorhanden waren. Andere Mohnformen mit geschlitzten Blumenblättern fanden sich im Jahre 1898 in näherer und weiterer Umgebung des Versuchsfeldes nicht vor, so daß eine Bastardierung nur auf einige geschlitzt blühende Mohne im Ziergarten in Hohenheim zurück geführt werden könnte, welche aber gefüllt waren. Gegen die Entstehung durch Bastardierung mit einer geschlitzblättrigen Form spricht aber, abgesehen von der großen Entfernung des Ziergartens vom Versuchsfeld, sehr deutlich der Umstand, daß die Schlitzung erst nach zwei Jahren Selbstbefruchtung auftrat, ja bei einigen Pflanzen selbst erst nach dreimaliger Selbstbefruchtung (1901: von III a 1, 1 III a 2, 1, und III a 3, 5). Das Verhalten der Nachkommen der geschlitztblütigen Pflanzen ist ein solches, welches jenem der Mittelrassen von de Vries nahesteht. Gegenüber einer gewöhnlichen spontanen Variation ist die auch bei Selbstbestäubung nicht sichere Vererbung auffallend; den Mittelrassen gegenüber fällt auf, daß nach zweimaliger Auslese einzelne Stämme keine Individuen mit normaler Form, demnach eine volle Vererbung der Mißbildung zeigen. Hoffmann erzielte bei Ausleseversuchen keine Steigerung der auch sonst beobachteten Schlitzung, fand aber, daß dieselbe auch ohne Auslese nicht ganz verschwand. [1])

Das Verhalten jener Mißbildung, welche in der Bildung einer größeren Zahl von kleinen Fruchtknoten, die um den normal gebildeten Fruchtknoten gelagert sind, besteht, wurde von de Vries verfolgt. Die Mißbildung tritt bei einer Varietät von P. somniferum bei P. s. polycephalum bei allen Individuen auf, aber in sehr verschiedenem Grad (individuelle, kleine Variabilität) welcher durch Auslese und Ernährung beeinflußt werden kann[2]). de Vries verweist auch darauf, daß die Auslese auffallender Formen oft nur eine Reinigung von Bastardierungseinflüssen ist und führt als einen solchen Fall den Erfolg der Auslese an, die Hofmeister[3]) in der Nachkommenschaft von solchen Individuen von P. somniferum polycephalum vornahm, die auf freiem Felde gefunden worden waren.[4]) Im obigen Versuch mit geschlitztblütigem Mohn kam dieser Fall nicht in Frage, da Selbstbefruchtung mehrere Generationen hindurch erzwungen worden war.

Bastardierung.

Innerhalb der Art Papaver somniferum wurden einige Formen miteinander bastardiert. Es galt dabei das Verhalten der Eigenschaften einzelner

[1]) Botanische Z. 1882, S. 499.
[2]) Mutationstheorie, Leipzig, Veit u. Co., 1901, Band 1, S. 97.
[3]) Allgemeine Morphologie, S. 565.
[4]) Mutationstheorie I, S. 420.

Eigenschaftenpaare in der ersten Generation und in den folgenden Generationen zu verfolgen. Der Hauptversuch wurde bis in die 4. Generation fortgeführt, einige andere Versuche nur bis in die erste Generation.

Bei diesen letzteren Versuchen wurden je drei Pflanzen mit rot, unten weiß als Blütenfarbe, mit weiß als Samenfarbe, geschlossenen Köpfen und grünen Keimpflanzen mit je einer anderen Pflanze bastardiert, welche weiß, unten lila als Blütenfarbe, grau als Samenfarbe aufwies, Schüttmohnköpfe besaß und violette Keimpflanzen zeigte. Die reziproke Bastardierung wurde gleichfalls dreimal ausgeführt. Die 6 Bastardierungen ergaben als direktes Bastardierungsprodukt Samen, welche ganz jenen, für die Mutterform typischen, entsprechen und ließen in der ersten Generation das folgende Verhalten der beobachteten Eigenschaftenpaare erkennen:

	dominant	recessiv
Blütenfarbe . . .	weiß, unten lila [1])	rot, unten weiß [1])
Samenfarbe . . .	grau	weiß
Kopfausbildung . .	geschlossene Köpfe	sich öffnende Köpfe
Keimpflanzenfarbe .	violett angelaufen	grün

Der noch zu besprechende Hauptversuch hatte als Verhalten von Eigenschaften in der ersten Generation ergeben:

Blütenfarbe . . .	weiß, unten lila	lilarot, unten dunkel
Samenfarbe . . .	grau	weiß
Keimpflanzenfarbe .	violett angelaufen	grün.

Ganz ausnahmsweise fand sich bei der Ausbildung der Köpfe auch eine nicht vollständige Ausprägung des dominanten Merkmales. Sowohl wenn Schließmohn Vater, als auch wenn derselbe Mutter war, fanden sich einige abweichende Pflanzen und zwar unter zusammen 162 Pflanzen 3 Pflanzen, von welchen neben normalen Köpfen jede einen abweichenden Kopf zeigte und eine Pflanze, welche deren zwei aufwies. Die Abweichung bestand darin, daß 1 bis 3 Öhrchen offen waren. (Siehe auch S. 29, Fußnote.)

Aus den von de Vries mit Gartenformen von Mohn vorgenommenen Bastardierungsversuchen ergeben sich auch Schlüsse auf Dominanz einzelner Eigenschaften und zwar:[2])

[1]) Die Färbung, die für unten angegeben ist, entspricht jener der Herzflecken der Blumenblätter. Weiß, unten lila kann daher auch mit weiß, lila Herzflecken ausgedrückt werden.

[2]) Die ersten 3 Eigenschaftenpaare nach dem Verhalten der Bastardierung P. s. pholycephalum, Mephisto mit P. s. Danebrog, die beiden letzten nach der Bastardierung P. s. nanum album plenum, Schwan mit P. s. Mephisto. Die 3 erstgenannten Eigenschaftenpaare zeigten in der zweiten Generation reine Spaltung; bei der Eigenschaft hoch und nieder zeigten sich in der zweiten Generation viele Zwischenstufen. Bei dem letztangeführten Eigenschaftenpaar traten in der zweiten Generation mehrere Farbenmischungen auf. Zerlegung der Blütenfarben der Eltern ließ auch in diesem Falle die Mendel'sche Regel erkennen. Mutationstheorie II, S. 76, 164, 201 und 360.

	dominant	recessiv
Färbung der Antheren . . .	dunkel	weißlich
Färbung der Samen	dunkel	weiß
Färbung der Herzflecken . . .	schwarzviolett	weiß
Höhe der Pflanzen	hoch	nieder
Blütenfarbe	rot mit unten schwarzviolett	weiß.

Von den Eigenschaften, welche bei einer Form nicht in jeder Generation bei allen Individuen zur Ausbildung kommen, fand de Vries nicht gefüllt gegen gefüllt und ungeschlitzte Blütenblätter gegen geschlitzte als dominierend.[1])

Eine der eigenen Bastardierungen und zwar eine solche, welche im Jahre 1899 ausgeführt worden war, wurde, wie erwähnt, weiter verfolgt. Bei derselben wurde ein Mohn mit lilarot, unten dunkler als Blütenfarbe, weiß als Samenfarbe und grüner Färbung des Stengelchens der Keimpflanzen bestäubt mit einem Mohn, der weiß, unten lila als Blütenfarbe und grau als Samenfarbe aufwies. Beide Eltern waren Schließmohne. Nach der Samenfarbe gehört die Mutterform zu P. s. album D. C., die Vaterpflanze zu P. s. poecilospermum Ahlef. Mit einer, der von Ahlefeld angeführten Formen dieser seiner Varietätengruppen, läßt sich nur die Mutterpflanze annähernd vergleichen. Für P. s. paeoniflorum Ahlef. wird Blüte rot, Kapsel geschlossen, Samen weiß angegeben, was mit der Mutterpflanze übereinstimmt. In der Varietätengruppe, zu welcher der Vater gehört, ist keine ähnliche Blütenfarbe von Ahlefeld angeführt. Die Vorfahren der Eltern waren schon 1899 auf dem Feld ausgewählt worden und blühten eingeschlossen ab; Same derselben wurde 1900 gesät und lieferte Pflanzen, die einheitlich waren, und aus welchen die Eltern gewählt wurden. Pflanzen derselben Abstammung, wie der Vater, wurden zu dem Versuch zum Vergleich von Selbst- mit Fremdbefruchtung herangezogen. Die geernteten Samen, die direkten Bastardierungsprodukte, zeigten keinerlei Abweichung von den Samen, welche die Mutterform sonst hervorbringt.

Die 8 Pflanzen der ersten Generation (1901) wiesen weiß, unten lila als Blütenfarbe und grau als Samenfarbe auf, es war aber lila etwas stärker aufgetreten, so daß man die Blütenfarbe genauer als lila Hauch unten lila bezeichnen kann.

In der zweiten Generation (1902) waren die Samen der 8 Pflanzen der ersten Generation je für sich gesät worden und ebenso wurden von jeder einzelnen Pflanze der zweiten Generation, welche Nachkommen liefern sollte, diese in der dritten Generation gesondert gehalten. Gleiches geschah in der vierten Generation. In zweiter, dritter und vierter Generation wurde je immer von der selbstbefruchteten Blüte jeder zu weiterem Anbau bestimmten Pflanze eine größere Menge Samen ausgesät. Von den Keimpflanzen wurde,

[1]) Mutationstheorie II, S. 357 und 358.

nachdem sie einige Zeit herangewachsen waren, ein beträchtlicher Prozentsatz entfernt. Die restlichen Pflanzen wurden mit Beziehung auf Blüte- und Samenfarbe beobachtet und blühten überwiegend frei ab. Nur je einige in jeder Nachkommenschaft wurden eingeschlossen, um Saatgut für die nächste Saat zu liefern. Das große Zahlenmaterial würde zu seiner Darstellung eine Anzahl größerer Tabellen erfordern. Es werden daher nur die Gesamtergebnisse der Vererbung in der zweiten und dritten und vierten Generation mitgeteilt und nur für drei Pflanzen der ersten Generation alle erhalten gebliebenen Nachkommen und ihr Verhalten in der zweiten und dritten Generation in Tabelle a, b, c aufgeführt.

Tabelle a.

Sämtliche erhaltene Nachkommen einer Pflanze der ersten Generation (S 3a 4) ergaben in der zweiten Generation (1900)*):

		Individuen mit dominierender Blütenfarbe:					mit rezessiver Blütenfarbe:		Summen nach Samenfarben:
		weiß, unten lila	lila, unten dunkler	lila-Hauch unten weiß	weiß, ganz schwach lila-Hauch	lila-Hauch unten dunkler	lilarot, unten dunkler	lilarot verwaschen unten heller	
		7	3	1	1	5	4	1	
Individuen mit dominierender Samenfarbe	grau	2	1	·	1	3	·	·	7
	grüngrau	2	·	1	·	·	2	1	6
	blaugrau	2	·	·	·	1	·		3
Individuen mit rezessiver Samenfarbe	weiß	·	1	·	·	·	1	·	2
	fleischfarben	·	1	·	·	1	1	·	3
	blaurötlichgrau	1	·	·	·	·	·		1

Mit dominierender Blütenfarbe: 17 Individuen
„ rezessiver „ 5 „
„ dominierender Samenfarbe: 16 Individuen
„ rezessiver „ 6 „

Von der Ernte 1901 (2. Generation) wurde Samen zweier Pflanzen gesät und zwar Same von

S 3a 4—5 S und S 3a 4—13 S

*) Die erste Tabelle (S 3a 4 für 1900) enthält die sämtlichen Köpfe; in den übrigen Tabellen finden sich nur die Trennungsstriche der ersten Tabelle. Ober der Horizontallinie steht je die Anzahl der auf die zwei Blütenfarben und ihre Nüancen entfallenden Individuen und zwar links vom Vertikaldoppelstrich für dominierende, rechts für recessive Blütenfarbe. Die unter der Horizontallinie folgenden Zeilen zeigen die Verteilung der Individuen nach Samenfarbe an und zwar ober dem horizontalen Doppelstrich für die Nüancen der dominierenden, unter demselben für jene der recessiven Samenfarbe. Rechts von dem einfachen dicken Vertikalstrich findet sich die Summe der Individuen mit den einzelnen Nüancen der Samenfarbe.

In Ernte 1901 zeigte diese Pflanze
als Blütenfarbe: lilarot, unten dunkler
als Samenfarbe: grüngrau.

In Ernte 1902 verteilten sich sämtliche erhaltenen Nachkommen wie folgt:

	lilarot, unten dunkel 12	Summen nach Samenfarben:
grau	.	.
grüngrau	12	.
blaugrün	.	.
weiß	.	.
fleischfarben	.	.

In Ernte 1901 zeigte diese Pflanze
als Blütenfarbe: weiß, unten lila
als Samenfarbe: grüngrau.

In Ernte 1902 (3. Generation) verteilten sich sämtliche erhaltenen Nachkommen wie folgt:

	weiß, unten lila 15	weiß lila Hauch 2	weiß 1			Summen nach Samenfarben:
grau	.	.	.	.	.	.
grüngrau	10	2	.	.	.	12
blaugrau	1	.	.	.	.	1
weiß	1	.	1	.	.	2
fleischfarben	3	.		.	.	3

Mit domin. Samenfarbe: 13 Individ.
„ rezessiver „ 5 „

Same, von drei 1902 freiabgeblühten Pflanzen der Nachkommenschaft von S 3a 4, 5 S gesät, zeigte 1903 (4. Generation) Pflanzen mit

Blütenfarbe: lilarot, unten dunkler und helllilarot verwaschen,
Samenfarbe: grüngrau, einzelne blaugrau,

daneben waren (als Folge des Freiabblühens 1902) einige Pflanzen mit lila, unten dunkellila und mit weiß als Blütenfarbe vorhanden. Solche „falsche" Individuen waren bei

S 3a 4—5S—5F: 1 Stück
S 3a 4—5S—6F: 0 „
S 3a 4—5S—7F: 7 „ vorhanden.

Tabelle b.

Sämtliche erhaltenen Nachkommen einer Pflanze der ersten Generation (S 3a 3) ergaben in der 2. Generation (1900):

	weiß unten lila 9	lila unten dunkler 5	lila unten heller 1	weiß ganz schwach lila Hauch unten 1	lila Hauch unten dunkler 8	lilarot unten dunkler 5	dunkelrot unten lilarot 3	Summen nach Samenfarben:
grau	3	2	.	1	1	1	1	9
grüngrau	3	1	1	.	7	1	.	13
blaugrau	.	1	.	.	.	.	.	1
weiß	1	1	.	.	.	2	.	4
fleischfarben	2	.	.	.	.	1	2	5

Mit dominierender Blütenfarbe: 24 Individuen,
„ rezessiver „ 8 „
„ dominierender Samenfarbe: 23 „
„ rezessiver „ 9 „

Von der Ernte 1901 (2. Generation) wurde Same zweier Pflanzen gesät und zwar Same von

S 3a 3—21 S und S 3a3—5 S

In Ernte 1901 zeigte diese Pflanze
als Blumenfarbe: lilarot, unt. dunkler,
als Samenfarbe: grau.

In Ernte 1902 (3. Generation) verteilten sich sämtliche erhaltenen Nachkommen wie folgt:

	lilarot unten dunkler 13			
grau	.	.	.	4
grüngrau . . .	.	.	.	4
blaugrau . .	.	.	.	2
weiß	.	.	.	3
fleischfarben .	.	.	.	.

Mit domin. Samenfarbe: 10 Individ.
„ rezessiver „ 3 „

In Ernte 1901 zeigte diese Pflanze
als Blütenfarbe: lila, unten dunkellila,
als Samenfarbe: grau.

In Ernte 1902 (3. Generation) verteilten sich sämtliche erhaltenen Nachkommen wie folgt:

	lila unten dunkler 6	weiß unten lila 3	lilarot unten dunkler 3	dunkelrot unten lilarot 2	Summen nach Samenfarben:
grau	.	2	.	1	3
grüngrau . . .	3	.	1	1	5
blaugrau . .	1	.	1	.	2
weiß	1	1	1	.	3
fleischfarben .	1	.	.	.	1

Mit domin. Blütenfarbe: 9 Individ.
„ rezessiver „ 5 „
„ domin. Samenfarbe: 10 „
„ rezessiver „ 4 „

Tabelle c.

Sämtliche erhaltenen Nachkommen einer Pflanze der ersten Generation (S 3b 8) ergaben in der zweiten Generation (1900)

							lilarot unten dunkler	hell-lilarot verwaschen	Summen nach Samenfarben:
grau	.	.	.	.	.	.	2	.	2
grüngrau	.	.	.	.	.	.	7	1	8
weiß	.	.	.	.	.	.	.	.	.
fleischfarben	.	.	.	.	.	.	3	.	3
blaurötlichgrün . . .	.	.	.	.	.	.	1	.	1

Mit dominierender Samenfarbe: 10 Individuen,
„ rezessiver „ 4 „

Von der Ernte 1901 (2. Generation) wurde Same dieser Pflanzen gesät und zwar Same von

S 3b 8—1S und S 3b 8—6S und S 3b 8—3F

In Ernte 1901 zeigte diese Pflanze
als Blütenfarbe: helllilarot verwaschen, unten heller
als Samenfarbe: grüngrau.

In Ernte 1902 verteilten sich sämtliche erhaltenen Nachkommen wie folgt:

	helllilarot verwaschen	rot, unten heller	Summen nach Samenfarben:
	11	2	
grau	.	.	.
grüngrau	8	1	9
blaugrau	.	.	.
weiß	.	.	.
fleischfarben		.	.
gelblich	3	1	4

Mit dominierender Samenfarbe: 9 Individuen.
Mit rezessiver Samenfarbe: 4 Individuen.

In Ernte 1901 zeigte diese Pflanze
als Blütenfarbe: lilarot, unten dunkler
als Samenfarbe: grüngrau.

In Ernte 1902 verteilten sich sämtliche erhaltenen Nachkommen wie folgt:

	lilarot unten dunkler
	15
grau	.
grüngrau	15
blaugrau	.
weiß	.
fleischfarben	.
gelblich	.

Same von Selbstbestäubung dieser Form gesät zeigte 1903 (4. Generation) Pflanzen mit
Blütenfarbe: lilarot unten dunkler,
Samenfarbe: grüngrau und blaugrau.

In Ernte 1901 zeigte diese Pflanze
als Blütenfarbe: lilarot, unten dunkler
als Samenfarbe: fleischfarb.

In Ernte 1902 verteilten sich sämtliche erhaltenen Nachkommen wie folgt:

	weiß unten lila	lila unten dunkellila	lilarot unten dunkler
	1	2	13
grau	.	.	.
grüngrau	.	1	.
blaugrau	1	.	5
weiß	.	.	.
fleischfarben	.	1	3
gelblich	.	.	5

Die gegebene Übersicht über die Nachkommenschaft dreier Pflanzen der ersten Generation läßt nun schon eine Erscheinung deutlich hervortreten, welche ganz der von Mendel bei Erbsen gefundenen Spaltungsregel entspricht. Mendel hat gefunden, daß in der zweiten Generation auftretende rezessive Merkmale konstant bleiben. Das zeigt sich in den Tabellen bei der Blütenfarbe, bei den Nachkommen der Pflanzen der zweiten Generation. S 3 a 4, 5 S und S 3 a 3, 21 S. Beide Pflanzen zeigten in der zweiten Generation lilarot unten dunkler als Blütenfarbe und gaben in der zweiten Generation nur Pflanzen mit dieser Blütenfarbe. Bei den Nachkommen der Pflanzen der zweiten Generation S 3 a 4, 5 S war neben der Blütenfarbe auch die Samenfarbe konstant. Dies ließ sich aus dem Aussehen der zweiten Generation für die Samenfarbe nicht vorhersagen, auch dann nicht, wenn man wußte, daß die Bastardierung der Mendel'schen Spaltungsregel folgt. Ein Teil der Pflanzen der zweiten Generation, welche die dominierende Eigenschaft eines Paares zeigt, bleibt für diese der Spal-

tungsregel nach konstant, aber welche Individuen dies sind, zeigt erst die nächste Generation. Die Nachkommen der dritten angeführten Pflanze der ersten Generation S 3 b 8 zeigen zum Teil ein abweichendes Bild. Die dominierende Blütenfarbe bleibt bei jenen Pflanzen, welche in der zweiten Generation der Selbstbefruchtung unterworfen waren (S 3 b 8, 1 S und S 3 b 8, 6 S), in der dritten Generation konstant, dagegen bei jenem Individuum, das in der zweiten Generation der Fremdbefruchtung überlassen blieb (S 3 b 8, 3 F) nicht durchweg. Offenbar fand auch bei diesem Individuum zumeist Selbstbefruchtung statt und es zeigt daher die Mehrzahl der Nachkommen dieselbe Blüten- und Samenfarbe wie in der zweiten Generation. Bei einem Teil der Samenknospen trat aber wohl Fremdbestäubung ein und brachte, der Prävalenzregel entsprechend, die andere Blütenfarbe und andere Samenfarbe zum Vorschein. Von den Samenfarben blieb jene bei einem der eben erwähnten selbstbefruchteten Individuen konstant und zwar bei den Nachkommen von S 3 b 8, 6 S. Es war dies wieder die dominierende Eigenschaft eines Paares, von welcher man das Konstantbleiben noch nicht in der zweiten Generation voraussagen konnte, auch wenn man wußte, daß die Vererbung nach der Bastardierung nach dem Mendel'schen Schema verläuft. Bei dem anderen der eben erwähnten 2 selbstbefruchteten Individuen zeigt denn auch die Samenfarbe in der dritten Generation Spaltung. Spaltung der dominierenden Samenfarbe zeigte sich in der dritten Generation auch noch bei den Nachkommen der in der zweiten selbstbefruchteten Individuen: S 3 a 4, 13 S — S 3 a 3, 21 S und S 3 a 3, 5 S, dagegen Konstanz bei den Nachkommen von S 3 a 4, 5 S.

Eine leichtere Abweichung bei der Vererbung rezessiver Blütenfarben in der dritten Generation zeigte sich bei den Nachkommen der Pflanze der zweiten Generation S 3 b 8, 1 S. Diese Nachkommen, die Individuen der dritten Generation nach der Bastardierung, sollten nur die rezessive Eigenschaft bei der Blütenfarbe aufweisen, demnach lilarot, unten dunkler. Dies ist nun zwar bei der Mehrzahl der Pflanzen der Fall, wenn auch nur in der Form hell lilarot verwaschen, unten etwas heller, es zeigt sich aber außerdem bei zwei Individuen eine andere Färbung. Diese gehört zwar entschieden nicht der anderen Gruppe von Blütenfarben, jener der in der ersten Generation dominierenden an, entspricht aber auch nicht vollständig der rezessiven. Statt lilarot unten dunkler sind 2 Pflanzen rot (genauer dunkelrosa) unten heller gefärbt. Die Abweichung ist nicht als erheblich zu betrachten, da bereits die Pflanze der zweiten Generation S 3 b 8, 1 S bezüglich ihrer Blütenfarbe nicht rein lilarot, unten dunkler war. Sie wies 2 Köpfe auf, deren einer lilarot, unten dunkler, der zweite aber als hell lilarot verwaschen, unten heller bezeichnet wurde.

Wenn bisher von dem Verhalten der rezessiven und dominanten Blüten- und Samenfarbe gesprochen wurde, so entspricht dies für die zweite und dritte

Generation überhaupt nur, wenn die Abweichungen von den reinen, bei den Eltern zum Ausdruck gekommenen Farben zusammengefaßt werden. In der zweiten, dritten und vierten Generation treten die Blütenfarben: weiß, unten lila; weiß, ganz schwach lila Hauch unten; lila Hauch, unten lila dunkel; lila Hauch, unten weiß; weiß; lila, unten dunkellila, sowie lilarot, unten dunkler; dunkelrot, unten lilarot; helllilarot verwaschen, unten heller auf. Die ersten lassen sich ohne Zwang zu einer Gruppe, die mit weiß, unten lila bezeichnet wurde, zusammenfassen, die letzteren ebenso zu einer Gruppe die lilarot, unten dunkler genannt wurde. In der erst genannten Farbengruppe sind (da auch weiße Blumenblätter eine ganz leichte Tingierung mit lila erkennen lassen) die Blütenblätter weiß mit lila und die Lilafärbung ist mehr oder minder intensiv, wodurch sich die verschiedenen Nüancen der Färbung erklären. Einige derselben stehen einander sehr nahe und nur weiß einerseits und lila, unten dunkel lila andererseits, gehen weiter auseinander. Die Blütenblätter der zweiten Gruppe sind rot, aber das Rot ist heller oder dunkler, zumeist wohl dunkler. Die Trennung lilarot und rot, unten lila ist schwer durchzuführen und nur durch Nebeneinanderhalten der Blütenblätter möglich, so nahe stehen sich die Nüancen. Immer sind die Nüancen in den beiden Gruppen der Blütenfarben soweit durchaus einheitlich, als in den Nüancen sich nie eine Mischung von lila der ersten Farbengruppe mit rot der zweiten Gruppe findet. Die Samenfarben lassen die Zusammenfassung in weiß als rezessive und grau als dominierende Samenfarbe zu. Zu weiß wäre von einzelnen Abweichungen zu rechnen: weiß, fleischfarben, gelblich und blaurötlichgrau; zu grau: grau, grüngrau, und blaugrau. Weiß und fleischfarben einerseits und die 3 Nüancen von grau andererseits stehen einander sehr nahe, finden sich oft in den einzelnen Köpfen ein und derselben Pflanze. Werden größere Proben Samen nebeneinandergestellt, so zeigt sich deutlich, daß ein Übergreifen der Farbe der ersten Gruppe in jene der zweiten Gruppe nicht stattfindet. Am ehesten könnte man ein solches Übergreifen bei blaurötlichgrau vermuten und ich hatte zuerst, bei flüchtigerem Ansehen, Samen dieser Färbung auch zur Gruppe mit grauen Samen gezählt. Bei Gegenüberstellung größerer Proben, nach Betupfen der Samen mit Salzsäure und bei Betrachtung der Spaltungsverhältnisse wird man jedoch veranlaßt, Samen dieser Färbung in die erste Gruppe einzureihen. Blaurötlichgraue Samen stehen in der Färbung dunkelfleischfarbigen sehr nahe, weisen nur noch neben dieser Farbe einen leichten bläulichen Ton auf; die gelblichen Samen der ersten Gruppe entsprechen jenen, welche sich bei Papaver somniferum luteum der Ahlefeld'schen Teilung finden; die fleischfarbigen stehen jenen von Papaver somniferum roseum der Ahlefeld'schen Teilung (die beide zu Papaver somniferum poecilospermum A h l. gerechnet werden) nahe. Die Farben finden sich bei den Samen des Mohnes in der Samenhaut; Endosperm und Embryo sind einheitlich weißlichgelb gefärbt, so daß Endosperm- oder Em-

bryoxenien nicht zu erwarten waren. Die dunkelgefärbten Samen weisen in der 2. und 3. und auch 4. Zellschichte unter der Oberhaut rotbraune gerbstofffreie Substanzen auf, die hellen Samen daselbst Luft, die blauen unter der Oberhaut feine, weiße Kristalle von Kalkoxalat auf undurchsichtigem Grunde.[1])

Die gesetzmäßige Verteilung der Individuen der zweiten Generation auf 25 % Individuen mit der rezessiven und 75 % Individuen mit der dominierenden Eigenschaft läßt sich aus den gegebenen Zusammenstellungen nicht gut entnehmen. Dazu ist die Individuenzahl eine zu dürftige. Dagegen tritt die Gesetzmäßigkeit bei der weiter unten gegebenen Zusammenfassung der Ergebnisse sämtlicher erhaltenen Pflanzen hervor. Die sämtlichen geernteten Pflanzen der zweiten Generation verteilen sich wie folgt:

	rezessive Blütenfarbe r	dominierende Blütenfarbe d
rezessive Samenfarbe R	(weiß, fleischfarben, gelblich, blaurötlichgrau) 10 Pflanzen r R	(weiß, fleischfarben, gelblich, blaurötlichgrau) 35 Pflanzen d R
dominierende Samenfarbe D	(grau, blaugrau, grüngrau) 40 Pflanzen r D	(grau, blaugrau, grüngrau) 96 Pflanzen d D.

Dem gesetzmäßigen Verhalten nach der Spaltungsregel, nach welchem in der zweiten Generation:

6,25 % r R, 18,75 % r D, 18,75 % d R und 56,25 % d D Individuen vorhanden sein sollten, steht ein Verhalten der einzelnen Gruppen gegenüber, nach welchem

10 r R 40 r D 35 d R 96 d D Individuen, entsprechend
52 % r R 22,1 % r D 19,3 d R 53 % d D[2]) vorhanden sind.

Daß die Zahlenverhältnisse bei den gesamten Pflanzen und noch weniger bei den Nachkommen einzelner Pflanzen mit den der Regel entsprechenden genau übereinstimmen, ist durch die geringe Zahl Individuen zu erklären. de Vries verweist darauf, daß 300—400 Individuen beobachtet werden müssen, wenn Gesetzmäßigkeiten sicherer zum Ausdruck kommen sollen.[3]) Die Zahlen blieben bei den zu Feststellungen benützten Individuen hier immer unter diesen

[1]) A. Meyer, Droguenkunde 1891, I, S. 160.

[2]) Im Jahrbuch der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft habe ich über diese Mohnbastardierung vorläufig berichtet: Das daselbst mitgeteilte Zahlenverhältnis ist auch oben beibehalten worden, obwohl es dadurch etwas gestört ist, daß ich mittlerweile erkannte, daß hellilarot verwaschen zu der Farbengruppe lilarot, unten dunkler und daß blaurötlichgrau zu der Farbengruppe weiß gehört. Die Prozentzahl würde nur wenig verschoben werden, da nur wenige Individuen mit hellilarot und nur zwei Individuen mit blaurötlichgrau vorhanden waren.

[3]) Mutationstheorie, II. Band, 1. Teil.

Grenzen, da mit Rücksicht auf den Platz nicht immer alle Samen einer jeden Pflanze gesät wurden. Das Verziehen konnte weiterhin auch beeinflußen, da zufällig von einer Gruppe mehr Pflanzen getroffen werden konnten, als von der anderen.

Die Individuen der zweiten Generation, welche rezessive Eigenschaften zeigen, blieben, wie aus den weiter oben gegebenen Daten für einige Pflanzen folgt, in der Nachkommenschaft dieser Pflanzen für diese Eigenschaften konstant. Es war dies, ganz entsprechend der Spaltungsregel, auch bei den übrigen, nicht gesondert mit ihren Nachkommen aufgeführten Pflanzen der zweiten Generation der Fall.

Die Individuen mit dominierender Blütenfarbe in der zweiten Generation, welche in der dritten Generation Spaltung der Blütenfarbe zeigten, ergaben in dieser:

Individuen mit rezessiver Blütenfarbe: 32 Stück, demnach 23,36 % gegen 25 % nach Spaltungsregel;

Individuen mit dominierender Blütenfarbe: 105 Stück, demnach 76,64 % gegen 75 % nach Spaltungsregel.

Die Individuen mit dominierender Samenfarbe in der zweiten Generation, welche in der dritten Generation Spaltung der Samenfarbe zeigten, ergaben in dieser:

Individuen mit rezessiver Samenfarbe: 57 Stück, demnach 33,93 % gegen 25 % nach Spaltungsregel;

Individuen mit dominierender Samenfarbe: 111 Stück, demnach 66,07 % gegen 75 % nach Spaltungsregel.

Das hier gefundene Spaltungsverhältnis entspricht bei der Blütenfarbe nahezu genau dem theoretischen der Spaltungsregel, bei der Samenfarbe ergibt sich eine größere Abweichung.

Auch im Jahre 1903 wurde noch Samen einiger Pflanzen der Ernte 1902 angesät (vierte Generation). Es sollte nochmals das Spaltungsverhältnis festgestellt werden und nochmals das Verhalten der Nachkommen solcher Pflanzen, welche in der vorangegangenen Generation (diesmal demnach in der dritten) rezessive Eigenschaften gezeigt hatten. Jene Pflanzen, welche in der zweiten Generation eine rezessive Eigenschaft gezeigt hatten, lieferten, soweit Selbstbefruchtung vorgenommen worden war, nun auch weiter in der vierten Generation konstante Nachkommen. Die Spaltung verlief bei jenen Individuen, bei welchen sie überhaupt eintrat, in gleicher Weise wie in der zweiten und dritten Generation. Die Blütenfarbe zeigte für die Nachkommen sämtlicher spaltender Individuen zusammen betrachtet, eine Spaltung von dominierend zu rezessiv wie 75,66 : 24,34 %, die Samenfarbe von 75,86 : 24,14. Jene Pflanzen, welche eine rezessive Eigenschaft in der dritten Generation in Erscheinung treten ließen, gaben in der vierten eine für diese Eigenschaft konstante Nachkommenschaft. Nur die Nachkommen einer Pflanze der dritten

Generation zeigte in dieser Hinsicht eine leichte und nicht zu erklärende Ausnahme, indem unter denselben einige Pflanzen mit der dominierenden Eigenschaft auftraten.

Wurde in einer Generation, in welcher bereits Konstanz eingetreten war, Fremdbefruchtung eingeschaltet, so traten fast immer in der folgenden einige Individuen mit falscher Färbung auf, es war eine Bastardierung mit den verschiedenen anderen in der Nähe abblühenden Formen eingetreten, wie eine solche ja auch bei reinen Formen beobachtet werden kann.

Die Zahlenverhältnisse der einzelnen Nuancen der Samen- und Blütenfarben wurden in der zweiten und dritten Generation festgestellt, ohne daß diesbezüglich Gesetzmäßigkeiten beobachtet werden konnten. Sowohl wo eine Farbe dominierend, als auch wo sie rezessiv war, traten von den einzelnen Nuancen derselben regellos alle oder nur einige oder nur eine derselben bei den Nachkommen auf. Für einige Pflanzen sind die Zahlenverhältnisse für drei Generationen aus den Tabellen a, b, c zu ersehen. Auch in der vierten zeigten sich solche Verhältnisse in gleicher Weise. Am ehesten zeigte lilarot, unten dunkler und weiß als Blütenfarbe, gelblich als Samenfarbe die Neigung, rein ausgeprägt zu werden.

Nach dem Vorgange Mendel's hatten de Vries, Bateson und Tschermak in einigen Fällen angenommen, daß die Blütenfarbe der Eltern von mehreren Eigenschaften bedingt sei, die sich bei der Bastardierung wie reine Eigenschaften verhalten. Im vorliegenden Fall wäre bei weiß, unten lila die Annahme einer Zerlegung in weiß und in lila naheliegend. Ein Versuch gab keine Übereinstimmung in den Zahlenverhältnissen der zweiten Generation. In dem Verhalten von lilarot, unten dunkler und in jenem der Samenfarben ergab sich überhaupt keine Andeutung für eine solche Zerlegung. Auch bei weiß, unten lila wurde schon aus obigem Grund die Annahme einer Zusammensetzung aus zwei Farben nicht gemacht, dann aber auch deshalb, weil in einem Fall bei derselben Form, welche hier als Mutter diente, noch ein Schwanken zwischen lila und weiß auch nach mehreren Akten der Selbstbefruchtung beobachtet worden war (S. 30). Es schien mir daher am entsprechendsten, die verschiedenen Nuancen der Färbung, wie oben geschehen, zusammenzufassen und als stärkere oder schwächere Ausprägung einer Eigenschaft zu betrachten.

Ergebnisse.

Die bei den Versuchen mit Mohn erhaltenen Ergebnisse lassen die folgende kurze Zusammenfassung zu.

I. Einzelne eingeschlossene Blüten von Mohn bilden, sich selbst überlassen, immer Kapseln und in einem Teil derselben (selten über 50 %) auch Samen. Die Zahl der Kapseln mit ausgebildetem Samen ist größer, wenn künstliche Bestäubung erfolgt, als wenn Selbstbestäubung nur durch Einschließen erzwungen wird.

Auf das Verhältnis zwischen Zahl Kapseln mit Same und solchen ohne wird bei erzwungener Selbstbefruchtung durch die Art der Befruchtung in den unmittelbar vorangegangenen Generationen kein deutlicher Einfluß ausgeübt.

Die Kapsel wird immer ausgebildet, auch wenn Samenbildung bei Bestäubung unterbleibt, und auch wenn überhaupt Pollen zur Narbe keinen Zutritt hat.

Die bei künstlicher Selbstbefruchtung oder bei der durch Einschließung erzwungenen Selbstbefruchtung erzielten Kapseln sind leichter als die durch künstliche Befruchtung innerhalb der Pflanze erzielten, und diese leichter als die bei Bestäubung mit Pollen einer anderen Pflanze derselben Form erhaltenen. Soweit es zu einer normalen Samenbildung kommt, steht die Selbstbefruchtung im Samengewicht pro Kapsel und in der Zahl Samen pro Kapsel hinter der Fremdbefruchtung zurück. Künstliche Bestäubung zwischen zwei Pflanzen — und etwas weniger stark — Bestäubung bei unbeeinflußtem Abblühen von Pflanzen lieferten bei Gesamtschwere, Samenschwere und Samenzahl einzelner Kapseln günstigere Ergebnisse, als Selbstbestäubung.

Samen, welche durch Selbstbefruchtung nach einer und nach zwei Generationen aus selbstbefruchtetem Samen erzielt worden waren, lieferten bei Kultur im freien Feld wesentlich weniger Pflanzen, als Samen von Pflanzen, die frei abgeblüht hatten. Die im ersten Fall schließlich vorhandenen Pflanzen waren aber nicht leichter und brachten nicht weniger Samen, als Pflanzen aus Samen frei abgeblühter Pflanzen.

Bei Pflanzen, welche unbeeinflußt abgeblüht haben, ist die Kapsel an der Hauptachse die schwerste der Pflanze, die Kapseln der einander von oben nach unten folgenden Seitenachsen folgen einander im Gewichte in absteigender Folge, die Kapselschwere fällt mit dem späteren Eintritt des Aufblühens. Gesamtgewicht der Kapseln geht mit dem Samengewicht derselben meist parallel.

Verschiedene neben einander abblühende Formen von Mohn lassen eine natürliche Bastardierung einzelner Individuen derselben mit einander eintreten, wodurch im Bestande Mannigfaltigkeit der Blüten- und Samenfarbe und der Kopfausbildung eintreten kann.

Die Anwendung des Einschließens, die bei Nebeneinanderbau mehrerer Formen, wenn dieselben für Züchtungszwecke rein erhalten werden sollen, notwendig wird, ist bei Mohn zwar möglich, muß aber bei einer größeren Zahl von Blüten durchgeführt werden, da der Erfolg der erzwungenen Selbstbestäubung, besonders in der Zahl samentragender Kapseln, ein geringer ist.

Der dabei erhaltene Same liefert bei feldmäßigem Anbau durchaus gute Pflanzen, aber — im Verhältnis zur Zahl der gesäten Samen — wenig.

II. Die Bildung geschlitzter Blütenblätter an Stelle ganzrandiger solcher kann plötzlich, auch nach zwei und drei vorangegangenen Selbstbefruchtungs-

akten, auftreten. Solche Pflanzen, welche geschlitzte Blütenblätter zeigten gaben bei Selbstbefruchtung und bei freiem Abblühen Nachkommen mit ganzrandigen und geschlitzten Blütenblättern. Wiederholte Auslese von selbstbefruchteten, aber auch von frei abblühenden Pflanzen mit geschlitzten Blütenblättern ließ in einigen Fällen zu Nachkommenschaften gelangen, in welchen Pflanzen mit ganzrandigen Blüten wenigstens in einer Generation fehlen. In anderen Fällen blieb das Schwanken zwischen Ausbildung ganzrandiger und geschlitzter Blumenblätter auch in der Nachkommenschaft, trotz Auslese und Selbstbefruchtung erhalten.

III. Bei Bastardierung von Formen von Papaver somniferum L. mit einander zeigten sich in der ersten Generation nach der Bastardierung die Eigenschaften: weiß, unten lila als Blütenfarbe, grau als Samenfarbe, Geschlossenbleiben der Köpfe, violette Färbung der Keimpflanzenstengelchen als dominierende Eigenschaften gegenüber lilarot, unten dunkel, und rot, unten weiß als Blütenfarbe, grau als Samenfarbe, Öffnung der Köpfe, grüne Färbung der Keimpflanzenstengelchen. Die Eigenschaften der einzelnen Paare verhielten sich demnach der Mendel'schen Prävalenzregel entsprechend.

In der zweiten Generation trat bei Bastardierung eines Mohnes mit rot, unten dunkelrot als Blüten- und weiß als Samenfarbe mit einem solchen mit weiß, unten lila als Blüten- und grau als Samenfarbe Spaltung in den beiden Eigenschaften des betreffenden Paares ein und entsprachen die Zahlenverhältnisse im wesentlichen den von der Mendel'schen Regel geforderten. Entsprechend der Mendel'schen Spaltungsregel waren die Nachkommen einer Pflanze der zweiten Generation, wenn diese der Selbstbefruchtung unterworfen worden war, für rezessive Merkmale, die in der zweiten Generation auftauchten, konstant. Ebenso verhielten sich unter gleichen Verhältnissen Pflanzen der dritten Generation in der vierten. Bei freiem Abblühen wurde dieses Verhalten gestört, es traten einzelne Individuen auf, welche neuer Bastardierung ihr Entstehen verdanken.

Die Blüten- und Samenfarbe war von der zweiten Generation ab meist nicht rein ausgeprägt, sondern es fand sich weiß, unten lila als: weiß, unten lila; weiß, ganz schwach lila Hauch unten; lila Hauch, unten lila dunkel; lila Hauch, unten weiß; weiß; lila, unten dunkel lila — lilarot, unten dunkler als: dunkelrot, unten lilarot; lilarot, unten dunkel, helllilarot verwaschen, unten heller — grau als: grau, grüngrau und blaugrau; und weiß als: weiß, fleischfarben, gelblich und blaurötlichgrau. Einzelne oder alle der Nuancen einer Farbe fanden sich auch, wenn diese Farbe in der dritten und vierten Generation konstant auftrat in einzelnen Fällen, während in anderen auch die Nuancen rein ausgeprägt (konstant) waren.

Es erscheint möglich, durch Neukombinationen der Eigenschaften bei einer derartigen Bastardierung zu neuen Formen zu gelangen. So wurden bei der durch vier Generationen hindurch verfolgten Bastardierung die Formen

lilarot, unten dunkler mit grauem Samen, und weiß, unten lila mit weißem Samen erzielt, während bei den Eltern graue Samenfarbe mit weiß, unten lila, und weiße Samenfarbe mit lilarot, unten dunkler, vereint war.

Über den anatomisch-pathologischen Befund bei gipfeldürren Nadelhölzern.

Fortsetzung. (Vergl. hiezu S. 309, 367, 413 und 417 des I. Jahrganges dieser Zeitschrift.)

IV.

Die Gipfeldürre der Weißtanne.

Mit 12 Abbildungen im Texte.

1. Tanne vom Nesselsteinkopf.

Am Nesselsteinkopf war eine alte, weit über den umgebenden Bestand hervorragende Tanne gipfeldürr. Unweit von ihr sah man eine andere

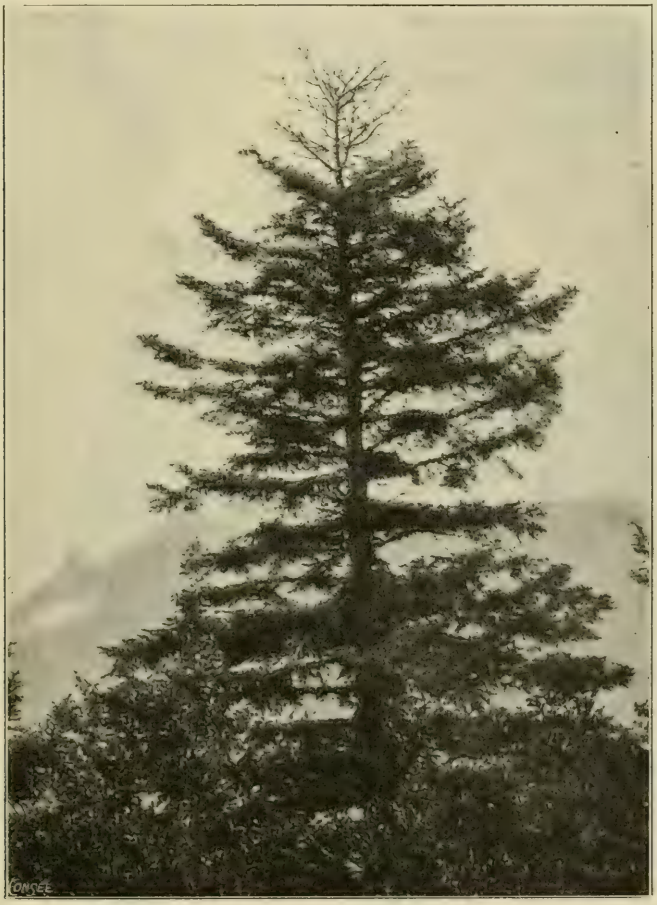


Fig. 1. Gipfeldürre Weißtanne vom Nesselstein.

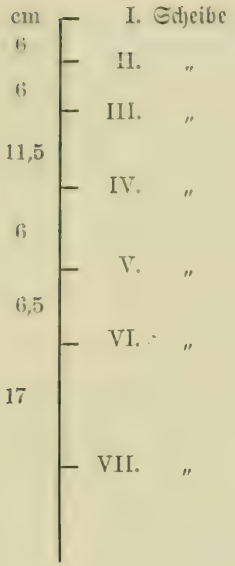


Fig. 2.

Schematische Figur

für den Gipfel der gipfeldürren Weißtanne vom Nesselsteinkopf nahe den Astenhöfen bei Brannenburg.

Oberhalb Scheibe I war der Gipfel (1,70 m) tot, unterhalb Scheibe I befand sich der erste lebende Seitenast.

Kranke Teile fanden sich zwischen Scheibe II und VII.

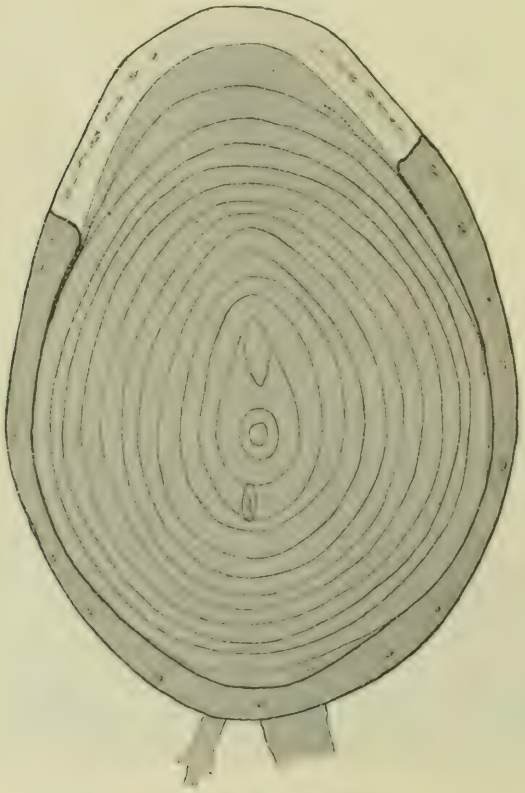


Fig. 3. Scheibe II.

Tanne und auch Fichten mit dürren Gipfeln aufragen. Die Tanne wurde im August photographiert, gefällt und seziert.

Die Länge des Baumes betrug rund 22 m, sein Alter im ganzen rund 150 Jahre, von denen die ersten 70 Jahresringe sehr eng waren. Solange hatte die Tanne offenbar im Drucke gestanden. (Die äußersten 27 Jahresringe am Stock erschienen bei der Fällung trocken, die inneren 110 Jahresringe erschienen geradezu naß.) Der Gipfel war auf 1,70 m herab tot. Der erste lebende Ast befand sich demnach 1,70 m unter der obersten Spitze. Der Gipfel selbst war wie bei allen alten Tannen bereits nestförmig ausgeformt und trug auf seinen Ästen mehrere Spindeln zerfallener Zapfen.

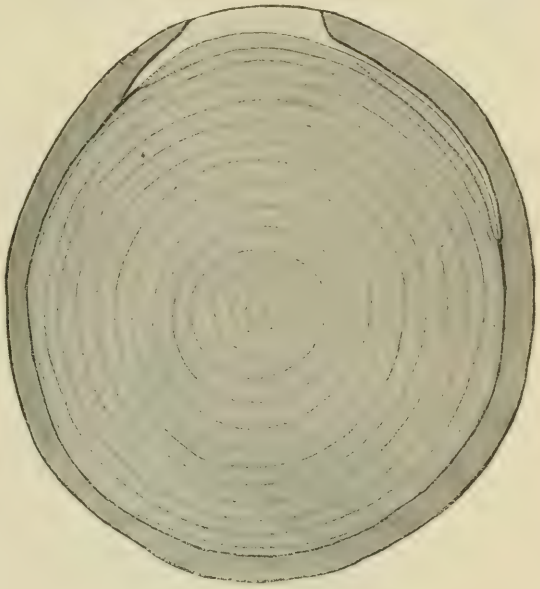


Fig. 4. Scheibe III.

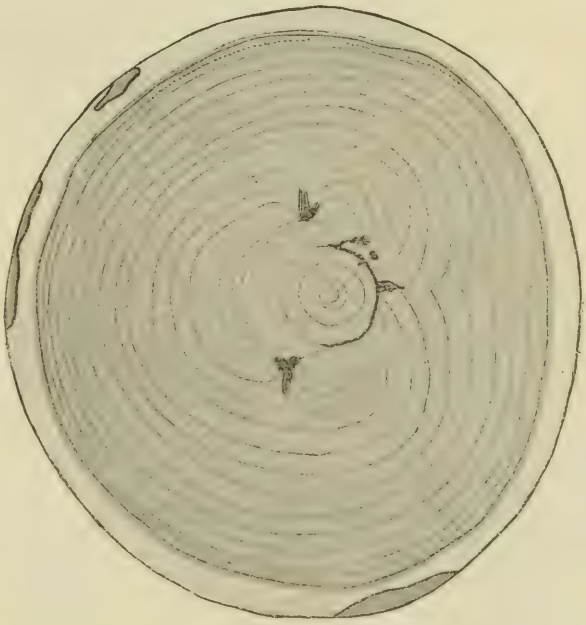


Fig. 5. Scheibe IV.

Die toten Teile hatten in der unteren Gipfelregion noch die dürren Nadeln. Im übrigen waren die Gipfeläste entlaubt. Die Knospen befanden sich im Winterzustande. Der Jahrring war abgeschlossen und alle Gewebe (Rinde, Bast, Cambium, Holz-Markstrahlen) waren tot. Der Holzkörper war an einigen Stellen durch mehrere

Jahrgänge hindurch verharzt und erschien an diesen Stellen glasig. Der Krankheitsverlauf von der Spitze abwärts ist am besten aus dem Schema, S. 48 und der Schilderung der den einzelnen Sektionen entnommenen Querscheiben zu ersehen.

Die Scheibe I liegt 1 m 70 cm unter der obersten Spitze, sie hat 9 cm Durchmesser und 11 Jahrringe. Alle Teile sind tot.

Zwischen Scheibe I und II befindet sich der erste lebende Ast, demgemäß ist unter ihm eine größere lebende Partie, welche auf Scheibe II zu erkennen ist.

Die Scheibe II ist infolge des hier abgehenden Seitenastes exzentrisch und mißt 9,4 cm auf 12,5 cm im Durchmesser. Sie zeigt 12 vollkommene

Fig. 6. Scheibe V.

Jahrringe alten Holzes und zwei neue Jahrringe an den lebend gebliebenen Stellen, also besonders unterhalb des lebenden Seitenastes.

An den beiden Längsseiten der exzentrischen Sektion sind alle Gewebe tot.

Die Scheibe III ist ziemlich kreisförmig. Sie hat etwa 10 : 10½ cm Durchmesser. Über die Hälfte des Umfanges ist tot, im gesunden Teile ist eine Bastbräunung nachzuweisen. Die Scheibe zeigt 12 normale Jahresringe, dann einen 13., der unter der Partie mit lebend gebliebenem Cambium ziemlich breit ist. Hier in dieser Partie ist auch ein Holz- und Bastzuwachs im vergangenen Sommer als 14. Jahrring entstanden. Der 13. Jahrring läuft aber auch ein Stück unter der toten Rinde. Hier ist dieser Zuwachs sehr schmal und es hat sich dieser Teil nicht mehr am Leben erhalten können,

sondern ist — offenbar durch Vertrocknen der größtenteils schon getöteten Gewebe — nach dem ersten Jahre abgestorben.

Die Bräunung des Bastes ist zwar vorhanden, aber nicht so deutlich erkennbar wie bei der Fichte und nicht so scharf durch neuen Bast nach innen

Fig. 7. Scheibe VI.

abgegrenzt. Die Sklerenchymfasern sind im Tannenbaste sehr auffallend und dürfen in ihrer dunkeln Farbe nicht mit einer pathologischen Bastbräunung verwechselt werden. Scheibe IV, V, VI zeigen stellenweise Rindenbräunung und zwei immer breiter werdende pathologische Jahrringe im Holz.

2. Tanne vom Hörndl.

Die Gipfel wurden noch an zwei anderen, gipfeldürren Tannen untersucht. Die eine dieser Weißtannen stand am sogenannten „Hörndl" in einer Höhe von etwas über 1200 m und hatte zwei Gipfeltriebe b und c. Die andere stand einige hundert Meter von diesem Baume entfernt auf der „Maiwand", in ziemlich gleicher Höhenlage und nur einige 100 m entfernt von der Nesselstein-Tanne. Die hervorragenden Fichten waren an diesen Orten ebenfalls gipfeldürr.

Die Untersuchung des Gipfels c der Tanne vom Hörndl hatte folgendes Ergebnis:

Der dürre Gipfelteil war 45 cm lang. Er ist an der Basis 3jährig. Der 3jährige Trieb ist aber nicht bis zur Basis abgestorben, sondern nur bis

b (Sektion I) c (Sektion II) d (Sektion III)

Fig. 8. Tanne vom Hörndl.

a oberer Querschnitt der in Fig. b dargestellten Sektion. Die Scheibe liegt oberhalb des ersten lebenden Seitenastes. Im halben Umfange ist Rinde, Bast und Cambium sofort getötet worden, an der anderen Umfanghälfte ist das Cambium lebend geblieben. Es hat eine schmale Zone abnormen Holzes gebildet (in der Figur ein weißer Streifen). Dann folgt ein Streifen toter Bast. Derselbe wird nach außen von einem Streifen roten Korkgewebes begrenzt. (In der Fig. 9 a ist der tote Bast durch eine schwarze Linie, der begrenzende Kork mit (verhältnismäßig zu breiten) weißen Streifen dargestellt.)

5 cm oberhalb des nächst unteren Quirles. Hier hat er einen kleinen lebenden Seitenast mit abgebrochener Zapfenspindel. Unter diesem Aste und oberhalb der nächsten Quirläste ist die Rinde aufgesprungen infolge des Zuwachses der Astbasis. Durch diesen Zuwachs wurde die außen tote Stammrinde zersprengt. Die Risse sind in den schematischen Figuren kenntlich; sie verjüngen sich mit der Entfernung von der Astbasis. (b.)

Unterhalb des ersten lebenden Quirles hat der Stamm 2 Jahrringe mehr gebildet als an der toten Region, der Stamm hat unter dem Quirl 4 alte und 2 neue Jahrringe und im toten Trieb oberhalb des Quirles nur 3 alte Jahrringe. Demnach ist auch dieser Tannengipfel in der Zeit der Vegetationsruhe, vor 2 Jahren, also 1901/02 abgestorben — zur selben Zeit wie die Fichten, Lärchen und Kiefern bei Gauting und an anderen Orten.

Der lebende Gipfelteil wurde, soweit er noch pathologische Erscheinungen zeigte, in Sektionen zerlegt. Diese Sektionen sind in den Abbildungen dargestellt.

Sektion	I	war	$9^1/_2$	cm	lang	(Fig. 8 b)
„	II	„	$6^1/_2$	„	„	„ 8 c)
„	III	„	10	„	„	„ 8 d)
„	IV	„	$12^1/_2$	„	„	„ 8 e)
„	V	„	15	„	„	„ 8 f)
„	VI	„	48	„	„	

Die oberen Querschnitte dieser Sektionen sollen im Hinweis auf die Figuren 8 a bis f besprochen werden.

Fig. 8 c stellt die zweite Sektion dar.
„ 8 d „ „ dritte „ „
„ 8 e „ „ obere Scheibe der vierten Sektion,
„ 8 f „ ein Rindenstück aus der oberen Scheibe der fünften Sektion dar.

Die obere Scheibe der zweiten Sektion (Fig. 8 c) (also derselben wie die untere Scheibe der ersten Sektion) zeigt zwei pathologische Holzjahrringe auf der rechten Seite, während Rinde, Bast und Cambium auf der linken Seite vor 2 Jahren abstarben. Große Längsrisse zeigen in dieser zweiten Sektion die Grenzzone zwischen den lebenden und den toten Teilen von Bast und Cambium.

In der rechten Stammseite, wo das Cambium sich lebend erhielt, ist die Rinde von außen herein auch abgestorben. Die lebenden Teile haben hier durch Bildung rotgefärbten Korkes eine neue Oberhaut erhalten (in der Fig. 8 c und d mit K bezeichnet und in der Fig. 8 c mit zwei Linien dargestellt).

Die Sektion III (Fig. 8 d) zeigt in der oberen Scheibe (welche an die untere Scheibe der Sektion II anschließt), daß die Rinde von außen herein nur noch an zwei Stellen abgestorben ist. Sie ist nach innen von rotem Korke (K) abgegrenzt. Im Bast sind hier auf der rechten Seite dunklere Bänder zu sehen. Die zwei letzten, pathologischen Jahrringe besitzen stellen-

weise mehrere Harzkanalketten. Diese Sektion weist noch mehrere Längssprünge in der Rinde auf.

Die Sektion IV zeigt keine Rindenrisse mehr, im Bast dieser Sektion und von Sektion V sind noch gebräunte Bänder kenntlich. Doch sind die Bastbräunungen der Tanne durchaus nicht so auffallend wie bei der Fichte. Harzkanalketten sind auch bei der Sektion IV noch in dem sehr schmalen vorletzten Jahrringe zu sehen. Die beiden letzten Jahrringe sind, was auf der kleinen Abbildung nicht so deutlich hervortritt, sehr schmal. Fig. 8 f zeigt ein Rindenstück der Sektion V mit Bastbräunung.

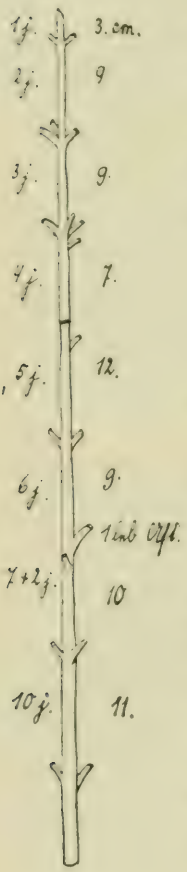


Fig. 9.
Schematische Darstellung des Tanngipfels A von der Maiwand.

Der Gipfel b derselben Tanne war 52 cm lang tot. Die Basis des toten Gipfels betrug 4 Jahre. Unter dem Quirl mit dem ersten lebenden Aste hatte der Gipfelstamm 5 alte Jahrringe und 2 pathologische Jahrringe gebildet.

3. Tanne von der Maiwand.

Diese Tanne hatte einen auf 60 cm toten Gipfel (A). Die Basis des toten Triebes war 6jährig. Das erste lebende Stück unter der nächsten Jahresgrenze hatte 7 alte, normale und 2 pathologische Jahrringe. Der Tod des Gipfels war demnach vor 2 Jahren eingetreten. Der Verlauf der Krankheitserscheinung von oben nach unten läßt sich am besten an einer schematischen Darstellung Fig. 9 zeigen. Die lebenden Teile beginnen beim ersten lebenden Seitenaste. Oberhalb dieses Astes hat der Stamm 6 normale Jahresringe, die ihren normalen Abschluß mit Herbstholz gemacht haben. Der lebende Ast ist belaubt wie alle tiefer liegenden Äste. Auf gleicher Höhe hat auch eine Proventivknospe ausgetrieben (s. Fig. 10) und sich zu

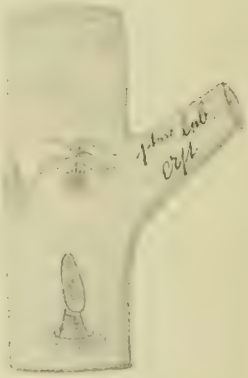


Fig. 10.
Sektion III mit dem ersten lebenden Aste; sie trägt oben die Querscheibe Fig. 11 und unten die in Fig. 12 dargestellte.

Anmerkung. Diese Tanne hatte auch einen Hexenbesen von abnormem Aussehen. Seine Nadeln hatten sich weiter entwickelt und waren chlorophyllreich geworden. An der Linie, wo die Acidien gebildet werden, ist je ein tiefer Langspalt entstanden. Der ganze Hexenbesen war sehr kompakt geworden.

einem kleinen Zweige entwickelt. Unterhalb des ersten lebenden Astes zeigte sich ein Zuwachs von 2 Jahren an einem Teile des Stammumfanges. Derselbe war auch seitlich von dem Aste auf eine Strecke weit gebildet und es war kurz oberhalb des Astes noch ein minimaler Zuwachs vom ersten Jahre nach Eintritt der Beschädigung, ein Beweis, daß an dieser Stelle der Tod des Cambiums nicht sofort eingetreten war.

Ähnliche Fälle gab es auch bei Fichten, wo auch der Tod des Cambiums durch die elektrische Wirkung nicht ganz bis zu einem Quirl herab reichte und wo die Partie zwischen der sofort getöteten Zone und den ersten lebenden Quirlästen erst infolge sekundären Vertrocknens und Verhungerns abgestorben ist.

Die weiteren nach abwärts allmählich abnehmenden Schädigungen sind aus den Figuren ersichtlich.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 11. Querschnitt oberhalb des ersten lebenden Astes mit 6 normalen Jahresringen und einem schwachen Zuwachsstreifen mit abnormem Holze auf der linken Seite, wo auch eine äußere Rindenplatte von Kork isoliert und der Bast gebräunt ist. Im übrigen Umfang war der Stamm sofort tot. (Vergl. Fig. 10, Beginn der Sektion III und Fig. 9.) Fig. 12. Querschnitt am unteren Ende der Sektion III, resp. oberen Ende der Sektion IV (vergl. Fig. 10), also unterhalb des ersten lebenden Seitenastes. Hier ist der Stamm zur Zeit des Blitzschlages 1 Jahr älter wie oberhalb des ersten lebenden Astes gewesen. Es sind 2 pathologische Jahrringe mit zahlreichen Harzkanalketten hier noch entstanden, so daß die Scheibe 7 normale und 2 pathologische Jahrringe aufweist. Die Rinde ist ringsum eine Strecke weit von außen herein getötet und an der Grenze gegen die gesunde Rinde von Kork abgegrenzt. An einer Stelle ist der Tod von außen bis zum Kambium eingetreten.

Weiter unten, im 10jährigen Stammteile (vergl. Fig. 9), zeigt der letzte Jahrring in seinem Frühjahrsholz noch Harzkanalketten auf der Seite, wo oben die tote Stelle liegt. Dieser Stelle entsprechend ist auch in dieser unteren Sektion noch ein kleiner Rindenteil tot und von Kork isoliert.

Kleinere Mitteilungen.

Eine neue sehr verbreitete Blattfleckenkrankheit von Ribes alpinum.

Mit 3 Abbildungen. Von Dr. R. Laubert.

Ribes alpinum L. gehört zu den am häufigsten angepflanzten Boskett-Sträuchern unserer Gartenanlagen und ist daher für den Gärtner ein wertvoller Artikel. Neben großer Genügsamkeit hat sie den Vorzug relativ wenig an Ungeziefer und Krankheiten zu leiden. Von solchen Erkrankungen, die eine nennenswerte Verunstaltung bewirken, treten wohl nur blasige, durch Aphiden verursachte Blattauftreibungen und an den Zweigen eigenartige maserartige Gallenbildungen, die durch Phytopten hervorgerufen sein dürften, hie und da häufiger auf. (Letztere Erscheinung ist beispielsweise im Park des Schlosses Bellevue bei Berlin nicht selten.) Beachtung verdient aber auch die Blatterkrankung, von der hier die Rede sein soll, da sie ziemlich auffallend und häufig ist. Die Krankheit ist oben als neu bezeichnet, nicht weil anzunehmen sei, daß Ribes alpinum erst seit wenigen Jahren von ihr befallen wird, sondern weil, soweit ich ersehen habe, weder in der pathologischen noch mykologischen Literatur Angaben darüber zu finden sind.

Fig. 1.
Ein von Gloeosporium variabile Laubert befallenes Blatt von Ribes alpinum Linn.

Das makroskopische Krankheitsbild ist kurz folgendes. Die Blätter sehen wie gesprenkelt aus. Die Erscheinung unterscheidet sich ohne weiteres deutlich von den Gloeosporium-Blattflecken der eßbaren Johannis- und Stachelbeeren. Jedes Blatt besitzt regellos zerstreut in kleinerer oder größerer Zahl runde dunkle Flecke (Fig. 1). Diese variieren etwas in der Größe, haben meist 3 Millimeter Durchmesser und sind von gleichmäßig schwärzlicher Farbe. Eine scharfe Kontur ist zwischen dem Fleck und dem normalgrünen Teil des Blattes nicht vorhanden. Der Fleck geht durch die ganze Dicke des Blattes, ist aber auf der Blattunterseite von mehr kaffeebrauner Farbe und zeigt hier eine oder ein paar punktförmige Pusteln. Wenn die Blätter einige Zeit in einem feuchten Raum aufbewahrt worden sind, so hat sich jede Pustel mit einem gelblichgrauen Schleimtröpfchen bedeckt. Die Krankheit tritt in den verschiedenen Jahren in sehr ungleichem Maße auf. So waren an vielen Sträuchern, die im Jahre 1902 außerordentlich stark befallen waren, im folgenden Sommer fast gar keine Blattflecke zu finden. Bei starkem Befall werfen die Sträucher einen Teil ihrer Blätter vorzeitig ab.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß auf der Blattunterseite in der Mitte der Flecke stets kleine scheibenförmige Sporenlager eines Pilzes hervorgebrochen sind. Die dunkle Farbe der Flecke wird lediglich dadurch hervorgerufen, daß der Inhalt der Blattzelle gebräunt ist. Der Pilz selbst ist in allen seinen Teilen gänzlich farblos. Die Sporenlager werden unter

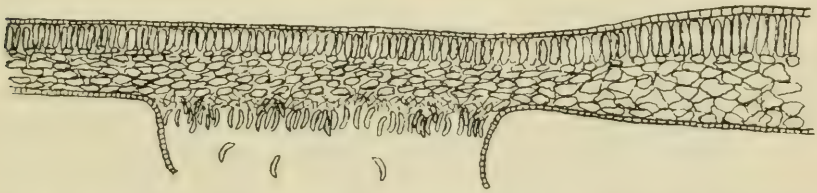


Fig. 2. Blatt-Querschnitt mit einem Sporenlager von Gloeosporium variabile.

der Epidermis angelegt und sprengen dieselbe, sobald sie eine gewisse Größe erreicht haben und reif geworden sind. (Fig. 2.) Sie haben 0.2—0.8 Millimeter Durchmesser und bestehen aus einem ganz flachen, farblosen Hyphengeflecht mit sehr kurzen, dicht und vertikal gestellten Sporenträgern. Jeder Sporenträger schnürt an seinem Ende eine Konidie ab. Über das Sporenlager herausragende, cystidenartige Hyphen, wie sie sich z. B. bei Gloeosporium Lindemuthianum finden, fehlen hier durchaus. Die Sporen sind farblos, 1zellig, sehr zartwandig, mit feinkörnigem Inhalt (zuweilen ein paar größere Vakuolen), spindelförmig, meist mehr oder weniger gekrümmt, nicht geschnabelt, 22—27 μ lang und 5—7 μ breit; die größte Breite meist nicht in der Mitte liegend. (Fig. 3.) Die mittlere Breite beträgt 5,7 μ, die mittlere Länge 25,2 μ; Verhältnis also 1 : 4,4. Auf den Objektträger in Zuckerwasser ausgesäet treiben die Sporen in einigen Tagen einen recht dünnen, spärlich septierten Keimschlauch. Die Hyphen des Pilzes sind farblos, haben vielfach ziemlich große Vakuolen, sind spärlich septiert und spärlich verzweigt, ziemlich dick: 3—5 μ Durchmesser. Sie wachsen interzellular und lassen sich ohne Schwierigkeit nicht nur in dem gebräunten Blattgewebe, besonders im Schwammparenchym, auffinden, sondern auch bis in das unversehrte grüne Blattparenchym hinein verfolgen. Nicht selten findet man aber die Konidienlager nicht bloß auf den beschriebenen schwärzlichen Flecken, sondern isoliert und dann meist in großer Menge aus der grünen Blattunterseite, manchmal auch Oberseite hervorbrechend. Hier sind dann nur die unmittelbar an das Sporen-

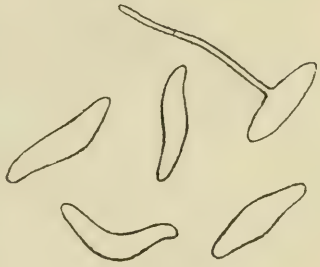


Fig. 3.
Sporen von Gloeosporium variabile; davon eine ausgekeimt.

lager angrenzenden Blattzellen gebräunt. Diese Sporenlager erreichen nicht ganz die Größe der eben beschriebenen, verhalten sich aber bezüglich der Sporengröße und auch sonst ebenso. Der Pilz vermag also unter verschiedenartigen pathologischen Veränderungen des Blatts zu fruktifizieren, — eine Erscheinung, die auch bei andern nahe verwandten Pilzen vorkommt, aber oft übersehen ist. Zuweilen findet man, daß an bereits vergilbten Blättern jeder Fleck von einem grünen Hof umgeben ist, in dem sich das Chlorophyll erhalten hat, ähnlich wie man das öfter im Herbst bei Ahornblättern, die von Uncinula bicornis befallen sind, beobachten kann.

Der Pilz gehört zu den Melanconiaceen und ist ein typisches Gloeosporium. Von Ribes alpinum ist bisher kein Gloeosporium bekannt. Auf andern Ribes-Arten kommen vor: Gloeosporium tubercularoides Sacc., Gloeosporium Ribis Mont. et Desm., Gloeosporium curvatum Oudem. Der hier beschriebene Parasit stimmt mit keiner dieser Arten überein. Gloeosporium tubercularoides macht keine Blattflecke, hat ein dunkel gefärbtes Hymenium, anders gebaute Sporenträger und bedeutend kürzere und breitere Konidien (5—8 μ breit, 12—15 μ lang; also mittlere Breite : mittleren Länge = 1 : 2,1), Gloeosporium Ribis alteriert das Blatt in anderer Weise, fruktifiziert auf der Blattoberseite und hat wesentlich kürzere, an der Spitze fast geschnabelte Sporen (5—6 μ breit, 10 μ lang; also Breite : Länge = 1 : 1,8), Gloeosporium curvatum macht Flecke auf der Blattunterseite und hat breitere und entschieden kürzere, mit 2 Öltropfen versehene Sporen (5—7 μ breit, 14—20 μ lang; also Breite : Länge = 1 : 2,8). — Das hier beschriebene Gloeosporium von Ribes alpinum muß also als neu betrachtet werden und mag wegen der Eigentümlichkeit, sowohl unter Erzeugung von Blattflecken als auch ohne solche zu fruktifizieren, die Bezeichnung „variabile“ führen.

Diagnose:

Gloeosporium variabile Laubert.

Konidienlager scheibenförmig, in der Regel auf der Blattunterseite auf kreisrunden, braunen, oberseits schwärzlichen Blattflecken, aber auch ohne Fleckenbildung auftretend.

Sporen farblos, einzellig, sehr zartwandig, mit feinkörnigem Inhalt (zuweilen ein paar größere Vakuolen), spindelförmig, meist mehr oder weniger gekrümmt, die größte Breite meist nicht in der Mitte liegend, nicht geschnabelt, (22—27 μ lang, 5—7 μ breit), im Mittel 25,2 μ lang und 5,7 μ breit.

Vegetatives Mycel entophyt, intercellular, farblos, aus spärlich verzweigten und spärlich septierten, vakuolenhaltigen Hyphen von 3—5 μ Durchmesser bestehend, sowohl in dem gebräunten Gewebe der Blattflecke, wie in den lebenden, grünen Teilen des Blatts.

Vorkommen: Sommer bis Herbst, parasitär auf lebenden Blättern von Ribes alpinum L. Berlin (Tiergarten, Schloßpark Bellevue), Steglitz (Privatgärten).

Buche mit Wurzelbildung am oberirdischen Stammteil.

Mit 1 Abb.

Im Forstorte „Röseberg" des Forstamtsbezirks Walkenried am Südharz steht in einem plenterartig bewirtschafteten Laubholzmischbestande eine starke, etwa 150 Jahre alte Buche, welche in 1,5 bis 2 m Höhe am Stamm an

verschiedenen Stellen Wurzeln gebildet hat. Der Stamm hat in Brusthöhe einen Umfang von 3 m, die Krone beginnt in etwa 10 m Höhe. In halber Stammhöhe, auf etwa 5 m, befindet sich auf der Südseite eine alte, schlecht überwallte Wunde, vermutlich ein altes Astloch, durch welches die Fäulnis in den Stamm gedrungen ist und sich nach unten fortgesetzt hat. Die Faulstelle

zieht sich auf der Südseite in einer schmalen, durch Überwallung fast ganz geschlossenen Rinne bis auf den Boden. Die Fäulnis hat dann den Stamm scheinbar quer durch die Mitte bis auf die Nordseite durchsetzt und hier den Stamm in einer etwa 60 cm breiten Fläche zerstört. Die Ost- und Westseite des Stammes scheinen vollkommen gesund zu sein. Auch auf der Nordseite hat der Stamm vom gesunden Holzteil her beiderseits die Faulstelle durch Überwallung zu schließen versucht, und aus diesem Überwallungswulste haben sich Wurzeln gebildet, welche über und durch den anbrüchigen Holzteil nach unten in die Erde gehen. Die oberste Wurzel hat einen Durchmesser von 6 cm und teilt sich in drei Stränge von 3,4 und 1,5 cm Stärke. Teils gehen die Wurzeln bis zu einer Stärke von 1 cm in die Erde, teils verästeln sie sich in viele feine, stellenweise filzartig verwachsene Stränge, welche nicht bis zum Boden reichen und wohl aus dem anbrüchigen Holzteil Nahrung und Wasser aufnehmen. Die oberste auf der Abbildung sichtbare Wurzel entsteht in etwa 2,5 m über dem Boden, und auch oberhalb dieser kommen unter der rissigen, z. T. schon abgefallenen Rinde feine Wurzeln hervor. Die Entstehung dieser Wurzeln ist wohl zurückzuführen auf eine Ausbildung von Adventivknospen im Wundgewebe, wie sie Hartig in seiner Anatomie und Physiologie der Pflanzen auf Seite 120 beschreibt. Daß diese Adventivknospen im oberirdischen Stammteil sich zu Wurzeln und nicht zu Sprossen entwickelt haben, dürfte bemerkenswert sein und auch in dieser Weise bei der Buche selten vorkommen.

Walkenried am Harz. Hans Wedding, Forstassessor.

Blitzbäume von der Waldgrenze.

Photographische Aufnahmen von Dr. C. von Tubeuf und Dr. F. Steinbeis

Hiezu Tafel I, II, III.

In meinem Artikel „Die Gipfeldürre der Fichte" habe ich Seite 440 des I. Jahrganges bemerkt, es dürfe angenommen werden, daß die verschiedenen Formen der gipfeldürren oder entgipfelten Wettertannen im Gebirge in der Regel von schwächeren oder stärkeren Blitzschlägen herrühren. In demselben Artikel habe ich die Blitzwirkungen im Gebiete der Aštenhöfe bei Brannenburg bis zum Tatzelwurm geschildert und mitgeteilt, daß Herr Dr. Steinbeis mit mir in jenem Gebirgsstocke eine Anzahl photographischer Aufnahmen machte. Diese Aufnahmen sollen hiermit zur Veröffentlichung gebracht werden und meine Eingangs ausgesprochene Annahme bekräftigen.

Die Photographien zeigen, daß die Gipfeldürre auf Gradrücken, Kuppen und exponierte Hänge beschränkt und von derselben Art war, wie wir sie in früheren Artikeln schilderten. Sie stammte größtenteils aus dem Winter vor 2 Jahren, doch wiesen wir nach, daß auch ältere Fälle dabei waren. Starke Blitzschläge aus verschiedenen Jahren waren da oben gleich-

falls nicht selten und diese kamen auch auf ebenen Flächen der Weidewiesen vor.

Die Bilder tun dar, daß das Absterben von Fichtengipfeln und ganzen Fichten in der beobachteten Gegend nicht etwa auf Wind und Sturm, sondern nur auf Blitzschlag allein zurückzuführen war.

Wind und Sturm mögen eine hervorragende Wirkung auf die Baumgrenze ausüben, sie scheinen aber weniger in Betracht zu kommen beim Ziehen der Waldgrenze. Der Blitz scheint es zu sein, der an der Waldgrenze eine Häufung der vielgipfeligen Wettertannen, der gipfeldürren Stämme und der gewaltigen stehenden und gestürzten Baumleichen schafft. Wäre der Sturm hier so wirksam wie gewöhnlich angenommen wird, dann wären die Stämme hier nicht so mächtig geworden, dann ständen hier nicht alte Riesen frei und einzeln auf den Weiden und in kleineren Horsten ohne jeden Schutz vor Sturm und Wind, dann hätten die Äste eine einseitige Entwicklung und die Bäume keine pyramidal entwickelte Krone.

Daß Wind und Sturm in den exponierten Lagen nicht wirkungslos ist, erscheint selbstverständlich und zeigt sich auch oftmals an der schütteren Benadelung, an dürren Astspitzen, gepeitschten Ästen, gebrochenen oder geworfenen Stämmen, aber er hat nichts mit dem Absterben der Bäume oder der Gipfeldürre zu tun, und er verhindert oft nicht einmal die normale Form- und Höhenentwicklung der Nadelhölzer.

Tafel I zeigt einen Fichtensaum am Plateau-Rande der Antretter-Alm oberhalb Zeisach. Hier stehen normal entwickelte Fichten verschiedenen Alters. Zwei große Stämme (1 und 2) zeigen einen dürren Gipfel, während ihre sonstige Beastung grün und gesund ist. Alle anderen Fichten des Bildes haben gesunde Gipfel. Im Vordergrund rechts (3) steht ein dürrer, entasteter und rindeloser Stamm, der wahrscheinlich in früherer Zeit dem Blitz zum Opfer fiel. In der Mitte (4) der Grasfläche liegt ein längst gebrochener und im Zerfall begriffener Baumstamm. Vom Hang herauf ragen einige Gipfel gesunder Fichten und ein abgestorbener Stamm hervor. Von diesem Plateaurande zieht der Hang hinab gegen Zeisach.

Im Hang stehen viele uralte Fichten (Unterstandsbäume für das Vieh) isoliert auf weiter Grasfläche. Von diesen zeigt ein großer Teil die gleiche Erscheinung der Gipfeldürre, die wir auf Blitzeinwirkung zurückführen.

Tafel II. Fig. 1 stellt eine ähnliche Partie wie das Bild auf Tafel I dar. Der Almrand ist mit Fichten und Buchen verschiedenen Alters bestockt. Die Photographie zeigt unter den gesunden Bäumen zwei größere Fichten mit dürrem Gipfel.

Fig. 2 ist ein gegabelter Lärchenstamm vom „Turm", auf einer ebenen Weidefläche im Gebiete zwischen den Ästenhöfen und dem Bichler See, ca. 1100 m hoch. Der eine Gabelstamm ist vom Blitz ganz, vom anderen ist nur die Spitze getötet.

Fig. 3 ist eine große gipfeldürre Lärche beim Regauer Hof (ca. 980 m). Die Lärche ist mit Ausnahme des Gipfels völlig gesund. Sie stand ganz isoliert auf einem grasbewachsenen Hügel.

Tafel III zeigt gipfeldürre Lärchen vom Rehleitenkopf. Der eine Baum (auf dem Bilde links) ist ganz gesund und grün belaubt, der andere hat vielfach dürre Äste zwischen den normal belaubten und steht offenbar etwas unter dem Einfluß des Windes. Beide Stämme stehen nächst der obersten Grenze von Bäumen des Rehleitenkopfes, der selbst 1338 m hoch ist. Die Stelle mag in einer Höhe von 1250—1300 m liegen. Die Bäume der nächsten Umgebung sind ganz normal.

Im Hintergrunde sind die Berge „Dümpfel" und „Mühlberg" zu sehen.

(Fortsetzung folgt.)

Referate.

Lehrbuch der Botanik, von Dr. K. Giesenhagen, a. o. Professor der Botanik an der Universität München. 3. Aufl. mit 557 Textfiguren. Stuttgart. Grub. 1903. Preis geb. 8 Mk.

Obwohl das Giesenhagen'sche Lehrbuch zu einer Zeit erschien, in der bereits mehrere gute Lehrbücher sich allgemeiner Beliebtheit erfreuten, hat es sich in kurzer Zeit einen guten Platz in der Reihe der älteren Konkurrenten errungen. Was an ihm besonders hervortrat, war die didaktische Art des Verfassers, sowohl in der Gliederung des Stoffes wie in der Vermittelung des Details sich einer einfachen, klaren und prägnanten Ausdrucksweise zu befleißigen.

Hiedurch erschien das Werk als Lehrbuch bevorzugt gegen Bücher, welche auch den Fortgeschritteneren etwas bieten wollen und dadurch allmählich mehr die Eigenschaften eines Handbuches erwerben.

Ein anderer Vorzug des Giesenhagen'schen Lehrbuches schien uns der zu sein, daß es allgemein gehalten war und gerade dadurch für alle Studierenden gleich wertvoll sein mußte; es bevorzugte nicht eine bestimmte Kategorie der Studierenden, während die meisten anderen Lehrbücher besondere Rücksicht auf die Pharmaceuten nehmen.

Die Beschränkung der Abbildungen im speziellen Teile auf Blütendiagramme wurde bei der ersten Auflage nicht begrüßt. Die zweite und dritte Auflage haben diesen Teil bedeutend erweitert und mit ausgezeichneten Habitusbildern ausgestattet.

Hiebei bemerkte man in der zweiten Auflage das Bestreben, den Pharmaceuten ein mehr zu bieten, was in der dritten Auflage dadurch wieder zurücktrat, daß auch auf land- und forstwirtschaftliche Kulturpflanzen Rücksicht genommen ist. Es mag dies das Werk bei speziellen Interessenten beliebter machen; gewisse Vorteile böte aber auch ein Werk, welches nicht suum cuique geben will, sondern allen die nemliche Grundlage bietet und das Weitere Spezial-Werken überläßt. So war das Prantl'sche Buch in den ersten Auflagen gehalten, während sein späterer Herausgeber das Pharmaceutische weit in den Vordergrund treten läßt.

Es sollte daher, meiner unmaßgeblichen Meinung nach, die nächste Auflage des Giesenhagen'schen Lehrbuches nach der Richtung der Sonder-Interessen von Pharmaceuten, Land- und Forstwirten wenigstens nicht weiter ausgebaut werden.

Im allgemeinen Teil ist die eingehende Berücksichtigung der physiologischen Demonstrations-Versuche besonders zu begrüßen. Dies ermöglicht dem Studierenden, während

des Kolleges den Experimenten volle Aufmerksamkeit widmen zu können. Ein gleiches gilt von der Fülle gebotener guter Abbildungen, welche ein Nachzeichnen bei der Vorlesung vielfach entbehrlich machen.

Im allgemeinen Teile sind einige mehr die Forstleute interessierende Bemerkungen und Abbildungen über spezielle Holzanatomie hinzugekommen. Es ist aber die gewählte Figur eines Kiefernmarkstrahles nach Kny nicht gerade typisch, da die Kiefernmarkstrahlen, wie es die Kny'sche Wandtafel zeigt, meist oben und unten Tracheidensäume führen. Diese Wandtafel-Figur wäre auch deshalb vorzuziehen, weil sie die im Radialschnitte breiten Tracheiden-Enden mit darstellt. Auch kann hier erwähnt werden, daß das Tannenholz normaler Weise Harzkanäle nicht führt.

Ein ganz neues Kapitel ist das Empfinden der Pflanzen betitelt und verwertet die Resultate der neuesten Forschungen über die Reizbarkeit der Pflanzen und ihre besonderen Fühlorgane. Wie in diesem Kapitel, so ist im ganzen Werke die Literatur fortlaufend bis zu den neuesten Erscheinungen berücksichtigt, ohne daß der Verfasser es je im Unklaren ließe, was feststehende Tatsachen und was vorerst nur Hypothesen seien.

Alle diese Vorzüge machen das Giesenhagen'sche Werk zu einem vorzüglichen Lehrmittel, welches allen zu empfehlen ist, welche sich mit den Grundlagen der Botanik bekannt machen wollen. Insbesondere ist es für alle Studierenden ein gutes Lehrbuch, welches ihnen viel Schreiben in den Vorlesungen erspart und die Arbeit außer dem Kolleg wesentlich erleichtert. v. Tubeuf.

Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Spezielle Ökologie der Blütenpflanzen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Von Dr. O. Kirchner, Professor der Botanik an der landw. Akademie Hohenheim, Dr. E. Loew, Professor am Kgl. Kaiser Wilhelms-Realgymnasium Berlin und Dr. C. Schröter, Professor der Botanik am eidgen. Polytechnikum Zürich. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. Vollständig in 5 Bänden von je ca. 40—50 Druckbogen. Erscheint in Lieferungen von je 6 Druckbogen. Subskriptionspreis für jede Lieferung von 6 Druckbogen Mk. 3.60. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Die Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas zu schreiben, ist eine Lebens-Aufgabe, an der auch 3 Autoren für ein gut Stück Lebenszeit volle Beschäftigung finden können. Das Erscheinen der ersten Lieferung zeigt, daß die Bearbeiter einen nicht allzuspäten Abschluß des Werkes erhoffen und erwarten. Und das ist gewiß der sehnlichste Wunsch der Abonnenten, die das Erscheinen dieses großangelegten Werkes mit größter Freude begrüßen, es möge rüstig fortschreiten und bald auch vollendet werden. Es wird dieser unbescheidene Wunsch um deswillen so lebhaft sein, weil ein ähnliches Werk nicht existiert und weil schon die erste Lieferung zeigt, welchen Nutzen man von dieser gründlichen und eingehenden Darstellung der Biologie unserer Blütenpflanzen haben wird. Es wird ein unentbehrliches Nachschlagewerk werden, wie Engler-Prantl's „Natürliche Pflanzenfamilien" es in systematischer Richtung geworden sind und es wird von unseren Blütenpflanzen gerade das mitteilen, was wir in jenem Werke nicht finden. Es soll für die Blütenpflanzen der mitteleuropäischen Flora eine Schilderung ihrer besonderen Lebenserscheinungen und Lebensgewohnheiten geben, also eine Darstellung der Art und Weise, wie die einzelne Pflanzenart dazu ausgerüstet ist, unter den gegebenen äußeren Verhältnissen ihre Lebensbedürfnisse zu befriedigen, ihren eigenen Fortbestand und die Hervorbringung einer Nachkommenschaft sich zu sichern. Daß ein solches Werk einem

wirklichen Bedürfnis abhilft, daß es einen großen und dauernden Nutzen bringt, bedarf nicht besonderer Beweisführung. Es wäre daher auch verfehlt, schon bei der ersten Lieferung am Detail Kritik zu üben, statt der Freude über das erfolgte Erscheinen allein Ausdruck zu verleihen. Dem Prospekte nach sind 5 Bände vorgesehen. Das erste Heft des ersten Bandes hat folgenden Inhalt: Einleitung. Übersicht über die ökologischen Erscheinungen bei den mitteleuropäischen Blütenpflanzen. Verzeichnis der wichtigsten zusammenfassenden Schriften über die spezielle Ökologie der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Erklärung der für die ökologischen Einrichtungen der Blütenpflanzen gebrauchten Kunstausdrücke. — Anfang der speziellen Darstellung: 1. Taxaceae. 2. Pinaceae. — Das erste Heft beginnt also mit der Schilderung der Nadelhölzer. Vorausgestellt ist der 1. Klasse „Coniferae" die wichtigste zusammenfassende Literatur, während spezielle Detailarbeiten im Texte zitiert sind. Von der 1. Familie „Taxaceae" ist Taxus baccata, von der 2. Familie „Pinaceae" ist Abies alba (Abies pectinata), die Weißtanne im ersten Hefte besprochen. Die Darstellung dieser zwei wichtigen Waldbäume läßt ersehen, in welcher Ausführlichkeit die einzelnen Pflanzen behandelt werden sollen. Wir finden hier die geographische Verbreitung, die Ansprüche des Baumes an Wärme, Feuchtigkeit, Boden, Licht, Beschattungsschutz, die Begleitpflanzen im Walde, die Keimfähigkeit der Samen, die Keimung, Entwickelung des Keimlings, den Aufbau des Sproßsystemes, der den Habitus des Baumes bewirkt, die Zuwachsverhältnisse und ihre Eigenart, die mechanische Leistung des Stammes zu erhöhen, die Eigentümlichkeiten und biologischen Einrichtungen der Blatt-, Blüten- und Wurzelorgane. Es findet demnach nicht blos der Botaniker und jeder naturwissenschaftliche Lehrer, sondern auch der praktische Forstmann, Landwirt und Gärtner in der reichen Fülle des Stoffes Belehrung für seine speziellen Zwecke.

Die Abbildungen sind teils Habitusbilder nach Photographien oder einfache Strichzeichnungen, manchmal mit etwas primitiver Schattierung. Bezüglich des Habitusbildes der Tanne sei bemerkt, daß ein junger Stamm mit pyramidalem, neben einem alten Stamme mit nestförmig emporgerichtetem Gipfel wohl eine bessere Vorstellung von der Tanne geben würde, wie der abnorm in viele Stämme geteilte Riesenbaum aus dem Schweizer Baumalbum. Und wenn wir noch einen weiteren Wunsch für die folgenden Hefte aussprechen dürfen, so ist es der nach detaillierterer Erklärung unter den Figuren, da die Darstellung im Texte trotz Verweisungen auf die Figur eine ausführliche Erläuterung bei der Figur nicht ersetzen kann.

Mit Spannung werden die folgenden Lieferungen erwartet und wir werden nicht verfehlen, über den Fortgang des Werkes, zu dessen Erscheinen wir Autoren und Verleger nur beglückwünschen können, hie und da wieder zu berichten.

v. Tubeuf.

Bayerischer landwirtschaftlicher Taschen- und Schreibkalender für 1904, herausgegeben von Fr. Maier-Bode, k. Landwirtschaftslehrer. Mit 12 Abb. und 2 Porträts. III. Jahrgang. Preis geb. Mk. 1.—. Verlag von E. Ulmer, Stuttgart.

Der handliche, mit Leineneinband versehene Kalender enthält eine Darstellung der landwirtschaftlichen Organisationen, der Vereine, Versuchs- und Unterrichtsanstalten in Bayern, eine größere Zahl dem Landwirte nützlicher Tabellen und Formulare, einen Arbeitskalender mit Angabe der in der Landwirtschaft und im Gartenbau in jedem Monat vorzunehmenden Geschäfte, ein Kalendarium zu täglichen Einträgen und einen Teil mit freiem Papier als Notizbuch. Wie es scheint hat der schon in 3. Auflage wiederkehrende Kalender sich schon viele Freunde erworben. R.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungegener & Ulmer in Ludwigsburg.

1. 5. 4. 2. 3.

Gipfeldürre Fichten am Plateau-Rande der Antretter-Alm.

Fig. 1. Gipfeldürre Fichten auf der Antretter Alm.

Fig. 2. Vom Blitz getroffene Lärche am Turm.

Fig. 3. Gipfeldürre Lärche vom Schwarzeck.

Gipfeldürre Lärchen vom Rehleitenkopf.

Mitarbeiter.

Ihre Teilnahme als Mitarbeiter an der Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft haben bis jetzt folgende Herren betätigt oder für die Folge zugesagt:

Direktor der Biolog. Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte Geh. Regierungsrat Dr. Aderhold. Prof. der Chemie an der Kgl. Forstakademie Eberswalde Dr. R. Albert. Kaiserl. Regierungsrat Dr. O. Appel, Berlin. Direktor der K. B. Moorkulturanstalt in München Dr. A. Baumann. Prof. an der K. S. Forstakademie Tharandt R. Beck. Vorstand der Großh. Bad. landwirtsch. Versuchsanstalt Augustenberg Prof. Dr. Behrens. Direktor des Großherz. botan. Gartens und des naturhistor. Museums in Braunschweig Geh. Hofrat Prof. Dr. Blasius. Leiter der Station für Pflanzenschutz in Hamburg Dr. Brick. Direktor des botan. Institutes der Universität Pavia Prof. Dr. G. Briosi. Direktor der Reichsversuchsstation für Samenkontrolle in Wageningen F. J. Bruyning jr. Prof. der Botanik und der Pflanzenkrankheiten an der K. landw. Akademie in Tabor Dr Fr Bubák. Adjunkt an der k. k. forstl. Versuchsanstalt in Mariabrunn Dr. Cieslar. Prof. der Botanik an der deutschen techn. Hochschule in Prag Dr. Fr. Czapek. Vorstand der Kgl. Winterschule in Bamberg Gg. Deininger. Directeur de la Station viticole à Lausanne Prof. Dr. J. Dufour. Vorstand der meteorolog. Abteilung der K. B. Forstl. Versuchsanstalt o. ö. Prof. an der Universität München Geh. Hofrat Dr Ebermayer. Assistent an der agrik.-bot. Anst. München Dr. Eckhard. Direktor der K. B. Meteorolog. Zentralstation Prof. Dr. Erk. Prof. der Zoologie an der K. Forstakademie Eberswalde Dr. Eckstein. Forstassessor Dr. Eggers, Alsfeld. Prof. am Polytechnikum in Zürich Dr. A. Engler. Forstpraktikant Eppner. Der K. Landtbruks-Akademiens Växtfysiolog Prof. Dr. Jakob Eriksson, Experimentalfältet Albano (Stockholm). Forstrat an der K. Regierung in Speyer Eßlinger. Assistent an der botan. Abteilung der K. Forstl. Versuchsanstalt in München Dr. Fabricius. Vorstand des Schwed. Moorkulturvereins Dr. H. von Feilitzen, Jönköping. Prof. an der landw. Akademie Hohenheim Fruwirth. Prof. der Botanik an der Universität München Dr. Giesenhagen. Landes-Ökonomierat Dr. Goethe, Darmstadt. Assistent am botanischen Garten in Berlin Dr. Graebner. Direktor der Forest School an der Yale Universität in Newhaven, Conneticut, H. S. Graves. Vorstand des landwirtschaftl. Laboratoriums der Akademie Tetschen-Liebwerd Prof. Em. Größ. Dr. Hagedorn, Hamburg. Direktor des botan. Gartens der Universität Gießen Prof. Dr. A. Hansen. Oberförster Dr. Heck, Adelberg. Direktor des botan. Instituts und Gartens und o. ö. Professor an der Universität Innsbruck Dr E. Heinricher. Vorsteher der Versuchsstation des landw. Vereins für Rheinpreußen Dr. E. Herfeldt in Bonn. Direktor der K. B. Agrikultur-botanischen Anstalt in München Regierungsrat Dr. L. Hiltner. Dozent für Physiologie, Anatomie und landw. Bakteriologie an der K. B. Akademie für Landwirtschaft und Brauerei in Weihenstephan Dr. Höflich. Landwirtschaftslehrer und Schulvorstand Hoffmann, Bellheim. Professor an der techn. Mittelschule in Serajewo (Bosnien) Dr. F. Holl. Vorstand der Versuchsstation für Pflanzenschutz der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen Prof. Dr. M. Hollrung, Halle a. S. Prof. der Zoologie an der kgl. Forstakademie Tharandt Dr. Arnold Jacobi. Vorsteher des Phytopathologischen Laboratoriums des russ. Ackerbau-Ministeriums A. von Jaczewski in Petersburg, Kaiserl. botan. Garten. Prof. der Zoologie am Polytechnikum in Zürich Dr. C. Keller. Landwirtschaftslehrer Kinsdhoven, Bamberg. Assistent an der Kgl. Agrikultur-botanischen Anstalt in München Dr. W. Kinzel. Vorstand des Instituts für Pflanzenschutz und des botan. Institutes der Kgl. Württ. landwirtschaftl. Akademie Hohenheim Prof. Dr. O. Kirchner. Oberlehrer Dr. Klebahn, Hamburg. Direktor des botan. Instituts und des botan. Gartens der Techn. Hochschule in Karlsruhe i. B. Professor Dr. L. Klein. Prof. Knoteck, Bruck a. d. M. Privatdozent Dr. R. Kolkwitz, Berlin. Prof. Dr. F. Kraßer in Klosterneuburg bei Wien K. o. Professor der techn. Hochschule in München, Vorstand des landw.-physiologischen Laboratoriums und Versuchsfeldes der techn. Hochschule und Oberleiter der K. Saatzuchtanstalt bei der K. Akademie für Landwirtschaft und Brauerei in Weihenstephan Dr. C. Kraus. Dr. F. Krüger, Berlin. Vorstand des landw. Institutes der Universität Halle Excellenz Professor Dr. F. Kühn. Oberforstrat a. D. Gg. Lang, Bayreuth. Dr. Laubert, Berlin. Garteninspektor der Kgl. Versuchsstation für Pflanzenkultur am bot. Garten in Dresden Ledien. Assistent an der chemisch-bodenkundl. Abteilung der Kgl. Forstl. Versuchsanstalt W. Graf zu Leiningen-Westerburg. Assistent an der zoologisch-zoot. Sammlung des Staates in München Dr. Leisewitz. Prof. der landw. Akademie in Ungarisch-Altenburg Prof. Dr. Linhart. Prof. Dr. F. Ludwig, Greiz. Vorstand der pflanzenpatholog. Versuchsstation der K. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim Dr. Lüstner. Regierungsrat Dr O. Maaßen, Berlin. Universitätsprofessor Dr. P. Magnus, Berlin. Landwirtschaftslehrer

in Augsburg Maier-Bode. Vorstand der K. Forstl. Versuchsanstalt, o. ö. Prof. an der Universität München Dr. H. Mayr. K. k. Oberlieutnant Malenković, Wien. Dr. Emil Meinecke, München Vorstand der K. Württ. Weinbau-Versuchsanstalt in Weinsberg Prof. Dr. R. Meißner. Landwirtschaftl. Sachverständiger in Charlottenlund Oberförster Dr. Metzger. Oberförster Dr. Milani, Eltville. O. ö. Prof. der Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Vorstand des pflanzen-physiolog. Instituts an der deutschen Universität Prag Dr. H. Molisch. Geh. Regierungsrat Dr. J. Moritz, Berlin. Oberforstmeister, Kammerherr Dr. P. E. Müller in Kopenhagen. Prof. an der Großh. Forstakademie Eisenach Dr. W. Neger. Direktor der K. S. Forstakademie Tharandt Geh. Oberforstrat Dr. Max Neumeister. Vorstand der Kreisackerbauschule Kaiserslautern Prof. Dr. Nipeiller. Vorstand der K. S. pflanzenphysiolog. Versuchs- und Samenkontrol-Anstalt und Prof. der Botanik an der K. S. Forstakademie Tharandt, Geh. Hofrat Prof. Dr. Nobbe. Ord. Prof. der Zoologie an der Großh badischen techn. Hochschule in Karlsruhe Dr. Nüßlin. Kgl. Landwirtschaftslehrer Osterspey, Frankenthal. Landwirtsch. Landeswanderlehrer für Deutsch-Südtirol an der landw. Landes-Lehr- und Versuchsanstalt in St. Michele F. Paußler. Assistent an der Kgl. Bayr. Moorkulturanstalt Dr. Paul, München. Vorstand der zoologischen Abteilung der Kgl. Forstl. Versuchsanstalt a. o. Professor an der Universität München Dr. Pauly. Prof. der Bodenkunde an der K. B. Akademie für Landwirtschaft u. Brauerei in Weihenstephan Dr. Puchner. Prof. an der Universität Krakau Dr. von Raciborski. Vorstand der chemisch-bodenkundlichen Abteilung der K. B. Forstl. Versuchsanstalt o. ö. Prof. an der Universität München Dr. Ramann. Dr. L. Reh am naturhistorischen Museum Hamburg. Vorstand der agrikultur-botan. Versuchsstation in Breslau Dr. W. Remer. Prof. an der K. landw. Hochschule zu Berlin Dr. Remy. Direktor der höheren Forstlehranstalt Mährisch Weißwasser k. k. Oberforstrat H. Reuß. Direktor des phytopathologischen Laboratoriums Willi Commelin Scholten in Amsterdam Prof. Dr. Ritzema Bos. Kaiserl. Regierungsrat Prof. Dr. Rörig, Berlin. Custos am k. botan. Museum in München Dr. H. Roß. Privatdozent an der Universität zu Berlin Dr. Rubland. Geheimrat Prof. Dr. Sadebeck in Meran. Prof. Karl Sajó, Budapest. Dr. Scherpe, Berlin. Privatdozent an der Universität München Forstassessor Dr. Schneider, Zell. Prof. der Botanik am Polytechnikum in Zürich Dr. Schröter. Assistent an der botan. Station der agrik.-chem. Versuchsstation Halle a. S. Dr. Schumann. Assistent an der K. Forstl. Versuchsanstalt in München Privatdozent Dr. Schüpfer. Ober-Forstrat, Professor an der Großh. badischen techn. Hochschule in Karlsruhe Siefert. Prof. der Botanik am Yorkshire College in Leeds Dr. W. G. Smith. O ö. Professor der Botanik an der Universität Erlangen Dr. H. Solereder. Professor Dr. Solla in Triest. Vorstand der landwirtsch. Abteilung der K. Sächs. Versuchsstation für Pflanzenkultur am botan. Garten Dresden Prof. Dr. Steglich. Prof. der Tierphysiologie und Tierzucht an der K. B. Akademie für Landwirtschaft und Brauerei in Weihenstephan Dr. Steuert. Vize-Direktor der chem.-techn. Versuchsstation des Zentralvereins für Rübenzucker-Industrie in der österr.-ungar. Monarchie A. Stift. Direktor des K. pomolog. Instituts in Proskau Dr. Stoll. Assistent der K. Agrikultur-botan. Anstalt München K. Störmer. Direktor der chem.-techn. Versuchsstation des Zentralvereins für Rübenzucker-Industrie in der österr.-ungar. Monarchie k. k. Regierungsrat F. Strohmer. Landeskonsulent für Fischerei Dr. Surbeck, München. Vorstand der Moorversuchsstation Bremen Prof. Dr. Tacke. Prof. Thallmayer, Bruck a. d Mur. Prof. Dr. Fr. Thomas-Ohrdruf. Vorstand der botan. Abteilung der K. Forstl. Versuchsanstalt, o. ö. Professor der Anatomie, Physiologie und Pathologie der Pflanzen an der K. Universität München Dr. Freiherr von Tubeuf. Vorstand der K. B. landwirtschaftlichen Kreiswinterschule Erding und K. Landwirtschaftslehrer Dr. Ulrich. Vorstand der landwirtsch. Landesversuchsstation für Pflanzenkultur Prof. Dr. Joh. Vanha in Brünn. Prof. der Landwirtschaft an der K. B. Akademie für Landwirtschaft und Brauerei in Weihenstephan Dr. Wagner. Forstrat an der K. Regierung in Landshut Dr. Wappes. Forstassessor Wedding, Walkenried a. H. Prof. der Agrikulturchemie an der Kgl. B. Akademie für Landwirtschaft und Brauerei in Weihenstephan Dr. Wein. Vorstand der k. k. Samenkontrollstation in Wien Hofrat Dr. Ritter von Weinzierl. Prof. des botan. Gartens und Museums o. ö. Professor an der Universität in Wien Dr. R. Wettstein Ritter von Westerheim. Vorstand der Herzogl. Landes-Versuchs-Station Bernburg in Anhalt Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilfarth. O. ö. Professor der Botanik an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien Dr K. Wilhelm. Dirigent der önochemischen Versuchsstation der Kgl. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau Dr. K. Windisch. Prof. der Chemie an der K. S. Forstakademie in Tharandt Dr. H. Wislicenus. Vorstand des Instituts für Bodenlehre und Pflanzenbau der k. landw. Akademie Bonn-Poppelsdorf Geh. Regierungsrat Professor Dr. F. Wohltmann. Direktor der kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Geisenheim Prof. Dr. Wortmann. Vorstand der Obst- und Weinbauschule in Neustadt a. H. Dr. Zschokke.

(Neue Mitarbeiter sind stets willkommen.)

Druck der K. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

Diesem Heft liegt ein Prospekt der Firma Gebrüder Borntträger in Berlin bei.

2. Jahrgang. Februar. 1904.

Erscheint monatlich 1mal. Preis Mk. 12.— pro Jahrgang.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich

Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter und Praktiker

herausgegeben von

Dr. Karl Freiherr von Tubeuf, Professor a. d. Universität München

und

Dr. Lorenz Hiltner, Direktor der K. B. Agr.-botan. Anstalt München.

Heft 2.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen sowie durch alle Postanstalten.

Zuschriften in Redaktionsangelegenheiten bittet man zu adressieren an Professor Dr. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67; Inserate und Expeditionsangelegenheiten an die Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83.

Inhalt des 2. Heftes.

Abhandlungen. Seite

Prof. Dr. C. Kraus, Untersuchungen zu den physiologischen Grundlagen der Pflanzenkultur 65

Prof. Dr. Karl Eckstein, Zur genaueren Kenntnis der Arvicoliden (mit 1 Abb.) 81

Großh. Forstassessor Eggers, Alsfeld, Die Borkenkäfer des Großherzogtums Hessen (mit 1 Abb.). 88

Basilius Malenkovič, k. u. k. Pionier-Oberleutnant in Wien, Mit der Sporenkeimung zusammenhängende Hausschwammfragen 100

Kleinere Mitteilungen.

Dr. C. von Tubeuf und Dr. F. Steinbeis, Blitzbäume von der Waldgrenze (Tafel IV—IX) 109

Referate:

Adolf Mayer, Resultate der Agrikulturchemie 112

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Soeben erschien:

Katechismus der Milchwirtschaft

ein kurzgefaßter Leitfaden für den Unterricht an Molkereischulen und landwirtschaftlichen Lehranstalten, sowie zum Selbstunterricht

von

Dr. Theodor Henkel

Professor an der K. Akademie für Landwirtschaft und Bierbrauerei und Vorstand der K. Molkereischule Weihenstephan.

Mit 12 Original-Abbildungen der Hegelund'schen Melkgriffe.

Preis in Leinwand gebunden Mk. 2.—.

Die Gallenbildungen (Cecidien) der Pflanzen,

deren Ursachen, Entwickelung, Bau und Gestalt.

Ein Kapitel aus der Biologie der Pflanzen.

Von

Dr. H. Ross,

Kgl. Kustos am botanischen Museum in München.

Mit 52 Figuren im Text und auf einer Tafel.

Preis geheftet Mk. 2.—.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

2. Jahrgang. Februar 1904. 2. Heft.

Untersuchungen zu den physiologischen Grundlagen der Pflanzenkultur.

Von Professor Dr. C. Kraus in München.

Nachtrag zur ersten Mitteilung über die Wachstumsweise der Beta-Rüben.
(Landwirtschaftliches Laboratorium und Versuchsfeld der k. Technischen Hochschule in München.)

I. Das interkalare Wachstum der Rübenkörper.

In Abschnitt I der ersten Mitteilung sind einige Messungen mitgeteilt, aus denen hervorgeht, daß bei der Ausbildung der Beta-Rüben ein interkalares Wachstum in Hypokotyl und Pfahlwurzelanteil der Rüben stattfindet. Jedoch genügten diese Messungen nur, um die Erscheinung im allgemeinen festzustellen, sie konnten aber näheren Aufschluß über den Verlauf des Längenwachstums nicht geben. In der abgelaufenen Vegetationsperiode wurden solche Bestimmungen in größerem Umfange vorgenommen; über die Ergebnisse ist nachfolgend berichtet.

Mitte Juni wurden aus einer Aussaat kräftige und möglichst gleichmäßige Pflanzen entnommen, deren Pfahlwurzel auf 60 mm Länge gekürzt und die Hypokotyllängen, sowie die Durchmesser am Ansatz der Kotyledonen gemessen. Alsdann wurden die Pflanzen am Ansatz der Keimblätter und am Beginn der Pfahlwurzel in der Weise markiert, daß an diesen Stellen mittels einer Nadel Fäden schwarzer Seide durchgezogen wurden. Bei einem Teil der Pflanzen erhielt auch die Pfahlwurzel selbst in gleicher Weise zwei Markierungen, in Abständen von je 10 mm von der Basis ab.

Die so vorbereiteten Pflanzen wurden in lehmigsandige humushaltige Erde gepflanzt und zwar je 12

1. in große Tontöpfe, aufgestellt in Glashäusern;
2. in ebensolche Töpfe, im Freien eingegraben;
3. in große Zinkgefäße, ebenfalls im Freien aufgestellt.

Dazu kam

4. eine sehr große Zahl von Pflanzen, welche im Freilande ausgesetzt wurden.

Bei den Kulturen 1 mit 3 hatten die Pflanzen 4 Markierungen, bei Kultur 4 nur 2 (je am oberen und unteren Ende des Hypokotyls).

Die Pflanzen vertrugen die Behandlung recht gut und wuchsen zu befriedigender Ausbildung heran. Die Markierungsweise bewährte sich, nur mußten die Messungen in der Mitte der längsdurchschnittenen Rüben, also im ursprünglich mit den Fäden versehenen Teil, vorgenommen werden, weil die frei gebliebenen Enden der Fäden vielfach nicht horizontal im Rübenkörper verliefen, sondern beim Dicken- und Längenwachstum der Rüben öfter Verschiebungen zufälliger Richtung erfuhren, wenn sie auch im großen ganzen meist überwiegend ungefähr horizontal bis zur Rübenoberfläche gingen.

Die Ernten mit den schließlichen Messungen wurden Mitte September (10.—17.) vorgenommen. Die Tabellen geben die Zahlenmittel in Millimetern. Bezüglich der Rübenlängen ist zu bemerken, daß die untere (richtiger apikale) Grenze der Rübenkörper wie bei den früheren Messungen beim Durchmesser von 10 mm angenommen wurde. Da bei einem Teil der Rübensorten der bei der Pflanzung belassene Teil der Pfahlwurzel nicht der ganzen Länge nach diese Dicke erlangt hatte — es verdickte sich zum Bestandteil der Rüben je nach Sorte und individuellen Schwankungen entweder das 60 mm lange Pfahlwurzelstück durchaus oder nur dessen erster, der Pfahlwurzelbasis nächster Abschnitt ganz oder teilweise oder außer dem ersten auch der zweite ganz oder teilweise —, so decken sich Pfahlwurzellänge und Rübenlänge nur zum Teil.

1. Mammuth.

Größter Rübendurchmesser	Länge des		Länge der Pfahlwurzel				Länge der Rübe
	Epikotyl	Hypokotyl	1. Abschn.	2. Abschn.	3. Abschn.	Im ganzen	
Kultur 1.							
58,3	18,1	20,3	19,9	17,9	46,0	83,8	122,2
Ursprünglich:							
9,6	—	12,3	10,0	10,0	40,0	60,0	72,3
Zuwachs:	18,1	8,0	9,9	7,9	6,0	23,8	49,9
Kultur 2.							
49,2	14,2	17,5	17,5	17,0	47,3	81,8	113,5
Ursprünglich:							
—	—	10,0	10,0	10,0	40,0	60,0	78,0
Zuwachs:	14,2	7,5	7,5	7,0	7,3	21,8	43,5

Größter Rübendurchmesser	Länge des Epikotyl	Länge des Hypokotyl	Länge der Pfahlwurzel 1. Abschn.	2. Abschn.	3. Abschn.	Im ganzen	Länge der Rübe
			Kultur 3.				
44,2	13,3	23,8	19,3	17,0	46,0	82,3	119,4
Ursprünglich:							
9,7	—	13,3	10,0	10,0	40,0	60,0	73,3
Zuwachs:	13,3	10,5	9,3	7,0	6,0	22,3	46,1
			Kultur 4.				
65,0	26,6	26,8	—	—	—	93,5	146,9
Ursprünglich:							
—	—	11,8 [1])	—	—	—	60,0	71,8
Zuwachs:	26,6	15,0	—	—	—	33,5	75,1

Zuwachs in Prozenten:

	Hypokotyl	Pfahlwurzel
Kultur 1	65,0	39,6
„ 2	75,0	36,3
„ 3	78,9	37,1
„ 4	127,1	55,8

Zuwachse der drei Abschnitte der Pfahlwurzel in Prozenten:

	1. Abschnitt	2. Abschnitt	3. Abschnitt
Kultur 1	99,0	79,0	15,5
„ 2	75,0	70,0	15,0
„ 3	93,0	70,0	16,5

2. Riesenpfahlrübe.

Größter Rübendurchmesser	Länge des Epikotyl	Länge des Hypokotyl	Länge der Pfahlwurzel 1. Abschn.	2. Abschn.	3. Abschn.	Im ganzen	Länge der Rübe
			Kultur 1.				
59,0	17,7	22,3	21,5	17,6	45,2	84,3	124,3
Ursprünglich:							
—	—	12,6	10,0	10,0	40,0	60,0	72,6
Zuwachs:	17,7	9,7	11,5	7,6	5,2	24,3	51,7
			Kultur 2.				
53,2	13,0	24,7	20,7	17,7	45,5	83,9	121,6
Ursprünglich:							
—	—	13,5	10,0	10,0	40,0	60,0	73,5
Zuwachs:	13,0	11,2	10,7	7,7	5,5	23,9	48,1

[1]) Nicht gemessen, Mittel für die Kulturen 1—3. Da die Pflanzen dem gleichen Saatbeete entnommen und ziemlich gleichaltrig waren, auch in der Stärke möglichst übereinstimmend ausgesucht wurden, so dürfte sich das betreffende Mittel zum Vergleiche eignen.

Größter Rübendurchmesser	Länge des		Länge der Pfahlwurzel				Länge der Rübe
	Epikotyl	Hypokotyl	1. Abschn.	2. Abschn.	3. Abschn.	Im ganzen	
Kultur 3.							
45,2	18,5	28,0	22,5	19,2	41,0	82,7	129,2
Ursprünglich:							
—	—	13,2	10,0	10,0	40,0	60,0	73,2
Zuwachs:	18,5	14,8	12,5	9,2	1,0	22,7	56,0
Kultur 4.							
70,5	34,4	32,3	—	—	—	97,8	164,5
Ursprünglich:							
—	—	13,1 [1])	—	—	—	60,0	73,1
Zuwachs:	34,4	19,2	—	—	—	37,8	91,4

Zuwachs in Prozenten:

	Hypokotyl	Pfahlwurzel
Kultur 1	76,9	40,5
„ 2	82,9	39,8
„ 3	112,1	37,8
„ 4	146,5	63,0

Zuwachse der drei Abschnitte der Pfahlwurzel in Prozenten:

	1. Abschnitt	2. Abschnitt	3. Abschnitt
Kultur 1	115,0	76,0	13,0
„ 2	107,0	77,0	13,7
„ 3	125,9	92,5	2,5

3. Eckendorfer.

Größter Rübendurchmesser	Länge des		Länge der Pfahlwurzel				Länge der Rübe
	Epikotyl	Hypokotyl	1. Abschn.	2. Abschn.	3. Abschn.	Im ganzen	
Kultur 1.							
65,0	25,3	29,4	20,7	13,3	40,0	74,0	86,9
Ursprünglich:							
11,0	—	16,0	10,0	10,0	40,0	60	—
Zuwachs:	25,3	13,4	10,7	3,3	0	14,0	—
Kultur 2.							
57,0	25,5	33,0	14,5	11,0	40,0	65,5	84,0
Ursprünglich:							
10,5	—	18,0	10,0	10,0	40,0	60,0	—
Zuwachs:	25,5	15,0	4,5	1,0	0	5,5	—

[1]) Berechnetes Mittel (wie bei Mammuth).

Größter Rübendurchmesser	Länge des		Länge der Pfahlwurzel				Länge der Rübe
	Epikotyl	Hypokotyl	1. Abschn.	2. Abschn.	3. Abschn.	Im ganzen	
Kultur 3.							
56,6	16,5	30,7	15,0	11,5	40,4	66,9	76,1
Ursprünglich:							
11,5	—	15,5	10,0	10,0	40,0	60,9	—
Zuwachs:	16,5	15,2	5,0	1,5	0,4	6,9	—
Kultur 4.							
98,5	52,9	37,1	—	—	—	69,4	132,8
Ursprünglich:							
—	—	16,5 [1])	—	—	—	60,0	—
Zuwachs:	52,6	20,6	—	—	—	9,4	—

Zuwachse in Prozenten:

	Hypokotyl	Pfahlwurzel
Kultur 1	85,0	23,3
„ 2	83,3	9,1
„ 3	98,0	11,5
„ 4	124,8	15,7

Zuwachse der drei Abschnitte der Pfahlwurzel in Prozenten:

	1. Abschnitt	2. Abschnitt	3. Abschnitt
Kultur 1	107,0	33,0	0
„ 2	45,0	10,0	0
„ 3	50,0	15,0	4

4. Oberndorfer.

Größter Rübendurchmesser	Länge des		Länge der Pfahlwurzel				Länge der Rübe
	Epikotyl	Hypokotyl	1. Abschn.	2. Abschn.	3. Abschn.	Im ganzen	
Kultur 2.							
68,6	19,6	15,2	10,8	10,2	40,0	61,0	52,8
Ursprünglich:							
13,8	—	9,5	10,0	10,0	40,0	60,0	—
Zuwachs:	19,6	5,7	0,8	0,2	0	1,0	—
Kultur 3.							
66,9	22,5	14,9	11,2	10,4	40,0	61,6	53,4
Ursprünglich:							
12,6	—	9,5	10,0	10,0	40,0	60,0	—
Zuwachs:	22,5	5,4	1,2	0,4	0	1,6	—

[1]) Berechnetes Mittel.

Größter Rübendurchmesser	Länge des Epikotyl	Länge des Hypokotyl	Länge der Pfahlwurzel 1. Abschn.	2. Abschn.	3. Abschn.	Im ganzen	Länge der Rübe
Kultur 4.							
106,1	38,8	17,6	—	—	—	65,7	72,7
Ursprünglich:							
—	—	9,5 [1])	—	—	—	60,0	—
Zuwachs:	38,8	8,1	—	—	—	5,7	—

Zuwachse in Prozenten:

	Hypokotyl	Pfahlwurzel
Kultur 2	60,0	1,6
„ 3	54,7	2,6
„ 4	85,2	9,5

Zuwachse der drei Abschnitte der Pfahlwurzel in Prozenten:

	1. Abschnitt	2. Abschnitt	3. Abschnitt
Kultur 2	8,0	2,0	0
„ 3	12,0	4,0	0

5. Leutewitzer.

Kultur 4.

Größter Rübendurchmesser	89,5
Länge des Epikotyl	39,3
Länge des Hypokotyl	22,5
Länge der Pfahlwurzel	65,8
Länge der Rübe	107,7
Ursprüngliche Länge der Pfahlwurzel	60,0
Zuwachs der Pfahlwurzel	5,8
Zuwachs der Pfahlwurzel in Prozenten	9,6

Ergebnisse.

1. Bei allen Sorten hat nicht bloß eine Verlängerung des Epikotyls, sondern auch des Hypokotyls und der Pfahlwurzel stattgefunden, bei letzterer verhältnismäßig weniger wie beim Hypokotyl.

2. Die verhältnismäßigen Längenzuwachse waren bei den einzelnen Sorten verschieden, im Mittel der Kulturen 2, 3, 4:

	Hypokotyl	Pfahlwurzel	Epikotyl (absoluter Zuwachs)
Mammuth	93,6	43,0	18,0
Riesenpfahl	113,8	46,8	21,9
Eckendorfer	102,0	12,1	31,6
Oberndorfer	66,6	4,5	26,9

[1]) Berechnetes Mittel.

Die Unterschiede im Verhalten der einzelnen Sorten entsprechen den Unterschieden in den Anteilen, mit welchen sich die Pfahlwurzeln normalen Falles, d. h. bei nicht versetzten Pflanzen, am Rübenaufbau beteiligen.

3. Das Längenwachstum des Pfahlwurzelstückes war im basalen Teil durchweg stärker als im vorderen; bei denjenigen Sorten, welche ein sehr geringes interkalares Wachstum der Pfahlwurzel haben, hat der dritte (vorderste) Teil des Pfahlwurzelstückes fast nirgends an Länge zugenommen. Bei verschiedenen Individuen dieser Sorte hat sich dieser Abschnitt sogar bis um etliche Millimeter durch Kontraktion verkürzt, und dasselbe war bei einzelnen Pflanzen auch der anderen Sorten festzustellen. Wahrscheinlich tritt zunächst allenthalben Kontraktion ein, auf welche die Verlängerung durch interkalares Wachstum folgt.

II. Der morphologische Aufbau der Rüben bei Pflanzung und Saat.

Nach den in Abschnitt I mitgeteilten Messungen berechnen sich für die Pflanzrüben die folgenden Verhältniszahlen. Die Rübendurchmesser sind beigesetzt, weil sich daraus Anhaltspunkte zum Vergleiche des Entwicklungszustandes der Rüben der einzelnen Kulturen ergeben.

	Rüben-durchmesser	Aufbau der Rüben in Prozenten der Rübenlänge			Verhältnis von Länge zur Dicke (Länge = 100)
		Epikotyl	Hypokotyl	Pfahlwurzel	
1. Mammuth.					
Kultur 1	58,3	14,9	16,6	68,5	47
„ 2	49,2	12,5	15,4	72,1	43
„ 3	44,2	11,1	19,6	69,3	37
„ 4	65,0	18,1	18,2	63,7	44
2. Riesenpfahl.					
Kultur 1	59,0	14,2	17,9	67,9	47
„ 2	53,2	10,6	20,3	69,1	44
„ 3	45,2	14,3	21,6	64,1	35
„ 4	70,5	20,9	19,6	59,5	43
3. Eckendorfer.					
Kultur 1	65,0	29,1	33,8	37,1	73
„ 2	57,0	30,3	39,2	30,5	68
„ 3	56,6	21,6	40,3	38,1	74
„ 4	98,5	39,8	27,9	32,3	74
4. Oberndorfer.					
Kultur 2	68,6	37,1	28,7	34,2	129
„ 3	66,9	42,1	27,8	30,1	120
„ 4	106,1	53,3	28,3	18,4	146
5. Leutewitzer.					
Kultur 4	89,5	36,4	20,9	42,7	83
Mittel für die Kulturen 2, 3, 4:					
1. Mammuth	52,8	13,9	17,7	68,3	41
2. Riesenpfahl	56,3	15,3	20,5	64,2	40
3. Eckendorfer	70,7	30,6	35,8	33,6	72
4. Oberndorfer	80,5	44,1	28,2	27,5	133

Die nachfolgende Zusammenstellung gibt die Zahlen für den Aufbau von Rüben, welche sich am Orte der Saat selbst, also nicht verpflanzt, hatten entwickeln können.

	Rübendurchmesser	Aufbau der Rüben in Prozenten der Rübenlänge			Verhältnis von Länge zur Dicke (Länge = 100)
		Epikotyl	Hypokotyl	Pfahlwurzel	
1. Mammuth.					
Kulturen 1902	54,9	6,9	9,3	83,8	25
Kulturen 1903	109,5	9,0	11,2	79,8	37
„	95,7	11,2	8,9	79,9	35
„	83,4	5 3	10,5	84,2	27
„	66,1	4,5	11,1	84,4	23
2. Riesenpfahl.					
Kulturen 1902	55,0	5,8	7,9	86,3	27
Kulturen 1903	99,0	12,8	6,4	80,8	37
„	90,1	11,1	9,9	79,0	29
„	70,0	5,4	8,9	85,7	32
3. Eckendorfer.					
Kulturen 1902	72,6	12,7	20,7	66,6	56
Kulturen 1903	111,3	25,7	30,3	44,0	63
„	106,2	30,2	29,1	40,7	59
„	89,5	16,2	31,2	52,7	53
4. Oberndorfer.					
Kulturen 1902	91,3	45,4	30,5	24,1	126
Kulturen 1903	146,5	41,4	27,9	30,7	147
„	136,0	50,4	27,1	22,5	129
„	128,9	37,4	29,2	33,4	139
„	111,0	30,2	34,1	35,7	128
5. Leutewitzer.					
Kulturen 1902	74,2	13,4	14,0	72,6	62
Kulturen 1903	143,8	25,7	18,9	55,4	85
„	127,0	23,1	17,9	59,0	68
„	97,3	8,1	16,6	75,3	53
„	82,0	6,3	15,8	77,9	59
Gesamtmittel:					
Mammuth . .	81,9	7,4	10,2	80,4	29
Riesenpfahl . .	78,5	8,8	8,3	82,9	31
Eckendorfer . .	94,9	21,2	27,8	50,9	58
Oberndorfer .	126,3	43,9	30,1	26,0	129
Leutewitzer . .	124,8	15,3	16,6	68,0	65

Ergebnisse.

1. In den Gesamtmitteln verlaufen die prozentischen Pfahlwurzelanteile beider Reihen, wie auch die verhältnismäßigen Dicken ziemlich gleichsinnig mit Bezug auf die einzelnen Sorten, durchweg sind aber die Pfahlwurzelanteile der Pflanzrüben geringer als die der Saatrüben, die Rüben sind auch ver-

hältnismäßig kürzer und dicker; eine Ausnahme macht nur die Oberndorfer Rübe, bei welcher Saat- und Pflanzrüben in den bezeichneten Punkten kaum verschieden waren:

	Pfahlwurzelanteile in Proz.:		Verhältnis von Länge zur Dicke:	
	Pflanzrüben	Saatrüben	Pflanzrüben	Saatrüben
Mammuth . . .	68,3	80,4	41	29
Riesenpfahl . . .	64,2	82,9	40	31
Eckendorfer . . .	33,6	50,9	72	58
Leutewitzer . . .	42,7	68,0	83	65
Oberndorfer . .	27,5	26,0	133	129

2. Die Herabsetzung des Pfahlwurzelanteils durch die Pflanzung erklärt sich daraus, daß mit dem Wegfall der Pfahlwurzelfortsetzung die Möglichkeit wegfiel, daß sich die Rübe durch Verbreitung der Verdickung abwärts an der Pfahlwurzel verlängern konnte und daß hiernach auch die Länge der interkalar wachsenden Strecke verringert war. Dafür haben sich bei den Pflanzrüben die beiden anderen Glieder des Rübenkörpers verhältnismäßig stärker verlängert. Das abweichende Verhalten der Oberndorfer Rübe versteht sich daraus, daß hier die Pfahlwurzel auch bei ungestörtem Wachstum höchstens zu geringem Betrage Bestandteil des Rübenkörpers wird und auch deren interkalares Wachstum immer nur sehr gering bleibt.

Für obige Vergleiche wirkt störend, daß die Mittel der Durchmesser bei den Saatrüben größer sind als bei den Pflanzrüben. Jedoch geht die Tendenz im allgemeinen dahin, daß mit Zunahme der Rübendicke (und Rübenlänge) der Prozentanteil der Pfahlwurzel abnimmt, während gleichwohl bei den durchschnittlich dickeren Saatrüben die Pfahlwurzelanteile geringer sind als bei den Pflanzrüben. Selbst die dünnsten Pflanzrüben haben noch die geringeren Pfahlwurzelanteile, von der eine Ausnahme bildenden Oberndorfer abgesehen. Für einzelne Fälle stehen aber in beiden Reihen Rüben von gleichen oder nicht sehr abweichenden Dicken zum Vergleich zur Verfügung:

		Rübendurchmesser	Länge der Rüben	Länge des Epikotyls	Pfahlwurzelanteile in Proz. der Rübenlänge
Mammuth.	Saatrüben	66,1	290,4	13,6	84,4
	Pflanzrüben	65,0	146,9	26,6	63,7
Riesenpfahl.	Saatrüben	70,0	258,0	14,0	85,7
		55,0	199,0	11,6	86,3
	Pflanzrüben	70,5	164,5	34,5	59,5
		59,0	124,3	17,7	67,9
Eckendorfer.	Saatrüben	89,5	133,5	21,7	52,7
	Pflanzrüben	98,5	132,8	52,8	32,3
Leutewitzer.	Saatrüben	82,0	113,5	8,5	77,9
	Pflanzrüben	89,5	107,7	39,3	42,7
Oberndorfer.	Saatrüben	111,0	86,3	26,1	35,7
	Pflanzrüben	106,1	72,7	38,8	18,4

Im allgemeinen sind die Pflanzrüben bei ähnlichen Dicken kürzer als die Saatrüben, die epikotylen Längen größer als bei letzteren.

3. Die schon mehrfach erwähnten individuellen Schwankungen im Aufbau der Rübenkörper zeigen sich auch bei den neuen Untersuchungen und zwar auch bei den Pflanzrüben. Die Pfahlwurzelanteile (Prozente der Rübenlängen) schwankten individuell zwischen:

	bei Saatrüben	bei Pflanzrüben
Mammuth	75—89	48—78
Riesenpfahl	62—88	33—78
Eckendorfer	13—80	14—51
Leutewitzer	45—83	24—66
Oberndorfer	6—65	7—43

Bei den Sorten mit geringeren Pfahlwurzelanteilen (und geringerem interkalaren Wachstum derselben) fallen die niedrigsten Prozentanteile beider Reihen zusammen, während die höchsten Anteile bei den Pflanzrüben allenthalben hinter denen der Saatrüben zurückbleiben.

4. In der ersten Mitteilung ist auf die großen Ungleichheiten des inneren Baues der Rübenkörper gemäß dem Aufbau aus drei Gliedern und den in den Pfahlwurzelanteilen nach abwärts zu eintretenden anatomischen Veränderungen, wie auf den verschiedenen stofflichen Gehalt verschiedener Rübenteile hingewiesen. Die oberen Teile entfernen sich im anatomischen Bau sehr weit von dem der Zuckerrüben, viel weiter als jene Teile von Futterrunkeln, welche nicht oder wenig aus der Erde hervorkommen. Hiernach war auch darauf aufmerksam zu machen, daß bei der Rübenzüchtung das Verhältnis des Aufbaues der Rüben aus Epikotyl, Hypokotyl und Pfahlwurzel zu beachten sei. Was speziell den epikotylen Rübenteil anbelangt, so konnte nach den Beobachtungen darauf hingewiesen werden, daß es mit starkem epikotylen Wachstum seine besondere Bewandtnis haben werde und daß dieser Teil durch sein Markparenchym zur Entstehung von Höhlungen hinneige. Letzteres wurde bei sehr vielen Rüben der letzten Vegetationsperiode abermals beobachtet; sehr viele Rüben dieser Ausbildungsweise hatten Höhlungen im Epikotyl, bisweilen in der Art, daß mit Fortgang des peripherischen Wachstums an Stelle des Zentrums der Blätterkrone eine weite Höhlung nahezu vom Dickendurchmesser der Rüben trat.

Zu diesen aus den anatomischen Befunden und dem Aufbau der Rüben sich ergebenden Ableitungen sind die Angaben eine erwünschte Bestätigung, welche A. Le Clerc kürzlich veröffentlicht hat.[1]) Dieser zerteilte Eckendorfer

[1]) J. A. Le Clerc, Untersuchungen über Gehalt und Zunahme der Futterrüben an Trockensubstanz, Zucker und Stickstoffverbindungen in verschiedenen Wachstumsperioden. Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, Bd. LIX, Heft 1/2, S. 27.

Rüben durch zwei Schnitte senkrecht zur Längsachse in drei ungefähr gleich große Teile, deren jeder für sich analysiert wurde. Es enthielt der

	obere	mittlere	untere
		Teil %	
Wasser . . .	90,560	88,920	87,990
Zucker . . .	5,200	5,800	7,240

Nach diesen Ergebnissen hebt Verfasser hervor, daß der Anbau von Rüben vorzuziehen sei, von denen ein möglichst großer Teil unter der Erde wachse.

Nach den anatomischen Verhältnissen war vorstehendes Resultat zu erwarten. Die Unterschiede wären wohl noch schärfer hervorgetreten, wenn die Rüben nicht nach zufälligen Grenzen, sondern nach Epikotyl, Hypokotyl und Pfahlwurzel geteilt worden wären.

In Anwendung des Gesagten auf die Veränderungen im Aufbau von Rüben versetzter Pflanzen ist zu bemerken, daß es auf die chemische Beschaffenheit gegenüber Saatrüben nicht ohne Einfluß bleiben kann, wenn ähnlich dicke Rüben geringere Pfahlwurzelanteile und längere epikotyle Teile haben. Auch das verhältnismäßig stärkere Dickenwachstum gegenüber dem Längenwachstum hat vermutlich insofern eine mit den anderen der chemischen Beschaffenheit nachteiligen Veränderungen gleichsinnige Wirkung, als dasselbe in der Hauptsache auf Parenchymwachstum beruht. Die Oberndorfer Rübe zeigt dagegen ihre besondere Eignung zur Pflanzung auch darin, als ihre Wachstumsweise bei Saat und Pflanzung viel weniger verschieden ist; das epikotyle Wachstum macht sich aber auch hier als Folge der Pfahlwurzelverletzung beim Verpflanzen bedeutend stärker bemerkbar und der Pfahlwurzelanteil nimmt ab. Andererseits wird sich bei Pflanzung auch bei langen Rüben Bindigkeit des Bodens insofern weniger bemerklich machen können, als durch die Pflanzung das Bestreben der Rübe, sich tiefer in den Boden hinab auszubilden, abgeschwächt wird. Modifikationen in den Abänderungen des Rübenaufbaus entstehen durch Unterschiede im Pflanzverfahren, besonders durch Unterschiede in der Pflanzungstiefe, da tiefere Auspflanzung das epikotyle Längenwachstum sehr befördert. Dieser Modus der Auspflanzung wird also die Entstehung von Rüben geringeren Wertes begünstigen.

III. Die Längsverschiebungen der Rüben in der Erde.

Das interkalare Wachstum der Rübe hat zur Folge, daß deren obere Teile mehr und mehr über die Erdoberfläche empor geschoben werden. Hiernach müßte bei den ausgepflanzten Rüben die Bewegung nach aufwärts gerade soviel betragen haben, wie die gesamte Verlängerung, falls das untere Ende der Pfahlwurzeln an Ort und Stelle geblieben ist. Da die Pflanzen nicht ganz in das Niveau der Erdoberfläche gesetzt wurden, sondern etwas tiefer, ferner die Erde sich etwas gesetzt hat, so müßte der über die Erde

hervorragende Teil gleich dem Längenzuwachs des Rübenkörpers (in Epikotyl, Hypokotyl und Pfahlwurzel) zuzüglich des Betrages des Zusammensetzens des Bodens und abzüglich der Pflanztiefe gewesen sein. Andererseits hebt aber die Rübe bei der Emporbewegung die Erde in ihrer Umgebung etwas mit, was wieder die Länge des über der Erde befindlichen Teils gegenüber dem Längenzuwachs des unterirdischen vermindert. Jedoch kann dieser Umstand, welcher das Sichzusammensetzen der Erde in der Nähe der Rübe verhindern beziehungsweise wieder aufheben konnte, einen bemerklichen Einfluß nicht ausgeübt haben, da diese Hebungen der Erde erst bei starkem Herauswachsen auffälliger werden und bei der Bestimmung des oberirdischen Rübenteils auch nicht vom Erdniveau an der Rübe selbst ausgegangen würde. Die Pflanzentiefe konnte nicht ganz genau eingehalten werden, die Region der Keimblätter kam aber nach dem Andrücken der Erde an die Pflanze höchstens 10 mm tief zu stehen. Bei den verschiedenen Sorten waren die Mittel der Längenzuwachse und die Längen des Herauskommens über die Erde folgende (mm):

		Längenzuwachs	Höhe der Rüben über der Erdoberfläche	Differenz
Mammuth.	Kultur 1	49,9	33,2	16,7
	„ 2	43,5	21,0	22,5
	„ 3	46,1	27,5	18,6
	Mittel	46,5	27,2	19,3
Riesenpfahl.	Kultur 1	51,7	37,0	14,7
	„ 2	48,1	23,3	24,8
	„ 3	56,0	32,2	23,8
	Mittel	51,9	30,8	21,1
Eckendorfer.[1])	Kultur 1	52,7	47,2	5,5
	„ 3	38,6	31,6	7,0
	Mittel	45,6	39,9	6,2
Oberndorfer.	Kultur 2	26,3	20,7	5,6
	„ 3	29,5	21,5	8,0
	Mittel	27,9	21,1	6,8

Bei denjenigen Sorten, welche ein beträchtlicheres interkalares Wachstum der Pfahlwurzelanteile haben, überschreiten die Differenzen zwischen Längenzuwachs und Höhe der Rüben über der Erde bedeutend die Pflanztiefe, während sie bei der Eckendorfer und Oberndorfer Rübe viel geringer sind und die Pflanztiefe nicht überschreiten. Es erübrigt nur die Annahme, daß sich bei den ersteren Sorten das Längenwachstum der unterirdischen Teile der Rüben nicht nur in der Bewegung nach aufwärts geäußert hat, sondern daß auch das untere Ende nach abwärts geschoben worden ist. Dem entspricht auch, daß bei sehr langwüchsigen Rüben mehrfach im dünnern unteren Teil

[1]) Für die Kultur 2 fehlen die Angaben über das Emporschieben.

ähnliche propfzieherförmige Windungen beobachtet wurden, wie sie bei den vorjährigen Versuchen an langen Rübenformen vorkamen, bei denen das Emporschieben künstlich gehemmt war. Bei den Pflanzrüben konnten solche Verschiebungen nach abwärts naturgemäß leichter eintreten wie bei Saatrüben mit unverletzter Pfahlwurzel.

Wie früher dargelegt, alteriert das Längenwachstum der Rübenkörper die Seitenwurzeln, soweit dieselben dem interkalar in die Länge wachsenden Pfahlwurzelanteil der Rüben angehören. Je nach der Größe dieses Anteils ist die Beeinflussung der Seitenwurzeln verschieden ausgedehnt: z. B. erstrecken sich bei nicht verpflanzten Individuen der Mammuth- und Riesenpfahlrübe die in Mitleidenschaft gezogenen Seitenwurzeln auf 80 und mehr Prozent der Rübenlänge, während die Wurzelfasern bei anderen Sorten viel weniger weit an der Rübe aufwärts stehen, am wenigsten bei der Oberndorfer, wo, besonders bei den platten Formen, auch bei nicht versetzten Pflanzen nicht wenige Rüben vorkommen, bei denen Rübenwurzeln nur auf einer Scheibe von geringem Durchmesser am unteren Rübenende vorhanden sind, ja bisweilen gehen sie überhaupt nicht auf den Rübenkörper über.

Betrachtet man den Wurzelverlauf an Rüben, welche durch starke Verlängerung des Pfahlwurzelteils über die Erde emporkommen, etwa an Topfkulturen mit einzelnen Pflanzen, wobei die Töpfe mit Erde und Rübe längs durchschnitten werden, so erkennt man, daß die unteren Seitenwurzeln am dünnen Rübenteil ungefähr horizontal verlaufen, während sie höher oben vom Rübenkörper in einen umso kleineren, abwärts gekehrten Winkel abgehen, je näher sie der Erdoberfläche stehen. Ihre Fortsetzung kann dabei ziemlich horizontal stehen. Zieht man oben an der Rübe an, so geht die Erde an der Rübe mit in die Höhe, die Fasern werden gerade gestreckt, dann gespannt und schließlich, wenn die Bewegung der Rübe zu beträchtlich ist, reißen die feineren Fasern ab, die stärkeren gehen mit in die Höhe. Da die einzelnen Fasern in verschiedener Richtung von der Rübe auslaufen, vielfach nicht gerade, sondern mehr oder weniger geschlängelt, sie auch verschiedene Länge haben, so verbleibt für die Aufwärtsbewegung ein ziemlicher Spielraum, ohne daß die Wurzeln etwa alle gleichzeitig abzureißen brauchten. Bei sehr langsamer Aufwärtsbewegung in lockerer Erde ist der Wurzelverlust sehr gering, dabei sind zwischen den älteren Fasern fortgesetzt neue entstanden oder in der Entstehung begriffen. Auch bei weit herausgewachsenen Rüben sind viele zur Topfwand auslaufende und hier mit den lebenden Enden einen Filz bildende Fasern vorhanden. Andererseits hat die Rübenpflanze in der dünnen Pfahlwurzelfortsetzung eine ungestörte Verbindung durch ihre Fasern mit der Erde, und ist, wie nachgewiesen, auch im unteren Teil des eigentlichen Rübenkörpers das interkalare Wachstum der Pfahlwurzel viel geringer als im oberen Teil und auch die Abwärtsschiebung, wo solche das Längenwachstum mit sich bringt, nur sehr mäßig. Die Tiefe, bis zu welcher sich diese Beeinflussungen

der Seitenwurzeln erstrecken, ist je nach der Ausdehnung des Längenwachstums der Pfahlwurzelanteile verschieden, die Bewegungen können sich aber immerhin bei langwüchsigen Rüben wohl auf 20 und mehr Zentimeter Tiefe bemerkbar machen. Nehmen die Wirkungen nach der Tiefe zu ab, so nehmen sie nach aufwärts zu, bis zu einem Maximum gegen die Erdoberfläche hin, der über die Erde kommende Pfahlwurzelanteil reinigt sich mehr und mehr von Seitenwurzeln, allenfalls bis auf einzelne stärkere Fasern, die in Spannung vom oberirdischen Rübenteil stark geneigt oder nahezu vertikal in die Erde verlaufen.

So wirken wachsende Rüben, z. B. von der Wachstumsweise der Mammuthrübe, ringsum auf die sie umgebende Erde ein, durch ihr Dickenwachstum sie zerklüftend und zerkrümelnd, durch das Längenwachstum sie noch weiter lockernd und hebend: sind die Durchlüftungsverhältnisse wenig günstig tiefer abwärts im Boden, so behilft sich die Rübe durch Verlegung des Dicken- und Längenwachstums in die oberen Regionen der wachstumsfähigen Teile. Dies zeigte sich auch bei Kulturen von Saatrüben in tiefen Zinkgefäßen gegenüber jenen in Tontöpfen, bei welchen die Durchlüftung günstiger ist, auch bei der Aufstellung im Freien und ohne Schutz gegen die Niederschläge weniger leicht zu große Nässe entstehen kann oder sich für längere Zeit zu erhalten vermag.

	Rübendurchmesser	Rübenlänge	Epikotyl	Hypokotyl	Pfahlwurzel	Aufbau der Rüben in Proz. d. Rübenlänge: Epikotyl	Hypokotyl	Pfahlwurzel
Mammuth, Zinkgefäße	31,1	105,7	12,1	13,6	80,0	11,4	12,8	75,8
Tontöpfe	51,5	145,6	10,8	12,8	122,0	7,4	8,8	83,8
Eckendorfer, Zinkgefäße	47,4	68,4	12,4	22,6	33,4	18,1	33,0	48,9
Tontöpfe	61,0	84,6	13,3	23,7	47,6	15,7	28,0	56,3

Während sonst in der Regel mit Zunahme der Rübendicke die Pfahlwurzelanteile geringer werden, indem die Verlängerung von Epikotyl und Hypokotyl verhältnismäßig beträchtlicher wird als die des Pfahlwurzelanteils, besteht hier das umgekehrte Verhältnis, mit der Rübenlänge blieb das Pfahlwurzelwachstum und die Verdickung der Pfahlwurzel nach abwärts zu zurück, der Pfahlwurzelanteil wurde bei den dickeren Rüben der Tontöpfe größer. Sogar bei der Eckendorfer Rübe, welche geringere Pfahlwurzelanteile aufweist, machte sich die nämliche Abänderung des Aufbaues bemerklich. Der Schluß ist naheliegend, daß sich der gleiche Sachverhalt bei der Kultur auf dichten, mangelhaft durchlüfteten Böden gegenüber jener auf lockeren Böden ergeben wird, zum Nachteil des Nährwertes, indem dieser ja in den oberen Rübenteilen geringer ist als in den untern Pfahlwurzelanteilen.

Die Oberndorfer Rübe hat entsprechend ihrer Wachstumsweise keine Verschiebung der Pfahlwurzelanteile bei den beiderlei Kulturen gezeigt:

	Rübendurchmesser	Rübenlänge	Epikotyl	Hypokotyl	Pfahlwurzel	Aufbau der Rüben in Proz. der Rübenlänge: Epikotyl	Hypokotyl	Pfahlwurzel
Zinkgefäße	15,5	39,8	15,3	18,8	5,7	38,3	47,2	14,5
Tontöpfe	72,0	48,0	23,0	20,0	5,0	47,9	41,6	11,5

Wie gewöhnlich sind hier bei den dickeren Rüben Epikotyl und Hypokotyl länger, die Pfahlwurzelantriebe gehen zurück. Bei dieser Sorte kommen auch die Einwirkungen auf den Boden viel weniger in betracht wie bei den Sorten ersterwähnter Art. Die Oberndorfer Rübe bedarf derselben auch weniger, weil sie sich ja ohnehin oberflächlich ausbildet.

Die geringe Stabilität in den Formen, welche besonders bei gewissen Sorten zu beobachten ist, mag wohl eben damit zusammenhängen, daß eine Rübenform, welche einen guten Teil ihres Körpers im Boden entwickelt und dabei sehr massenwüchsig ist, der Reaktionsfähigkeit durch Verschiebungen in der typischen Wachstumsweise bedarf, um auch unter der unterirdischen Ausbildung weniger günstigen Verhältnissen ihr Atmungsbedürfnis befriedigen zu können. Das verschiedene Gedeihen der einzelnen Sorten auf verschiedenartigen Böden und auch dabei eintretende Abänderungen des Nährstoffgehaltes — als Folge des abgeänderten morphologischen und anatomischen Aufbaues der Rüben — mögen mit dem Gesagten mit zusammenhängen; vermutlich ist dabei die Reaktionsfähigkeit der verschiedenen Sorten oder aber deren Empfindlichkeit gegen Erscheinungen in der Befriedigung des Atmungsbedürfnisses verschieden. Auch diese Punkte wird die Futterrübenzüchtung zu beachten haben.

So bietet denn die Wachstumsweise der Rüben nach verschiedener Richtung hin ein großes praktisches Interesse und darf wohl gesagt werden, daß es vorteilhaft sein wird, bei Rübenzüchtung und Rübenuntersuchungen auch den morphologischen und anatomischen Verhältnissen mit Aufmerksamkeit zu schenken. Wie schon früher bemerkt, können zwei Rüben gleich schwer und doch morphologisch und anatomisch und durch beides chemisch und auch in anderen Dingen ungleichwertig sein, selbst dann, wenn bei gleicher Sorte die äußere Form ungefähr dieselbe und noch mehr, wenn diese verschieden ist. Es dürfte wohl auch einen wesentlichen Unterschied im Zuchtwerte ausmachen, ob von zwei miteinander verglichenen Rüben der nämlichen Sorte die eine zuckerreicher ist bei ähnlichen oder bei verschiedenen anatomischen und morphologischen Verhältnissen, also allgemein bei ähnlichem oder bei verschiedenem Bau. Die Ursachen, welche bei gleichem Bau die eine Rübe zuckerreicher gemacht haben, dürften wohl weniger fixiert sein, als wenn die Unterschiede auf Verschiedenheiten des Baues (und damit der gesamten Wachstumsweise), z. B. auf größeren Anteilen der Pfahlwurzel oder auf einer größeren Zahl weniger breiter Ringe, mit weniger üppigem Parenchymwachstum, beruhen.

Auf der Hand liegt auch, daß sich genaue Durchschnittszahlen für die chemische Beschaffenheit verschiedener Rübensorten umso schwieriger werden gewinnen lassen, je weniger stabile Formen und Wachstumsweise bei den Individuen einer Sorte sind. Man hat es dann nicht mit einer einheitlichen Sorte, sondern mit Gemengen verschiedener Formtypen zu tun, deren Mischungsverhältnis ein verschiedenes und auch nach äußeren Verhältnissen schwankendes sein kann. Die Beachtung der Formverhältnisse und des Aufbaues wird dabei auf Manches die Aufmerksamkeit lenken und manche Abweichungen in den chemischen Befunden zu besserem Verständnisse bringen können.

Die Versuche, das eventuelle Emporkommen der Rüben Oberndorfer und Leutewitzer Sorte durch Hebung als Folge der Verdickungsweise (also außer dem Emporwachsen durch Verlängerung von Epikotyl, Hypokotyl und Pfahlwurzelanteil) exakt nachzuweisen, verliefen resultatlos, weil die Rüben unter den Versuchsbedingungen zu wenig in die Dicke gewachsen sind, auch sich individuell Verkürzungen der Pfahlwurzelteile und Ab- und Aufwärtsbewegungen infolge interkalaren Wachstums störend bemerklich machten. Bei solchen Individuen der Oberndorfer Rübe (Saatrüben), bei welchen die Pfahlwurzelanteile der Rüben verhältnismäßig größer sind (vornehmlich bei kugeligen und und rundlich-länglichen Formen), bewirkt das interkalare Längenwachstum Emporschieben des ganzen Rübenkörpers, hier wurde sogar ein Fall beobachtet, in welchem durch das Längenwachstum isolierte Gruppen von Wurzelfasern einige Millimeter über die Erde emporkamen. Bei den flacheren, an der Basis sehr breiten Formen ist, wie schon erwähnt, der Pfahlwurzelanteil meist nur minimal, auf eine kleine flache Scheibe an der Basis des Rübenkörpers beschränkt. Dabei kann es vorkommen, daß die Seitenwurzeln auf einer Seite des Rübenkörpers nur ganz wenig auf diesen übergreifen, während sie auf der andern Seite auf eine größere Fläche desselben sich verbreiten, wenn nämlich hier die ursprünglich ebenfalls kleine, mit Fasern besetzte Fläche in die Verdickung des Rübenkörpers einbezogen wird, wodurch eine entsprechend größere, ungefähr horizontal stehende, mit Wurzeln besetzte Fläche auf der Unterseite des Rübenkörpers entsteht. Bei diesen flachen Formen befindet sich nun meistens die Wurzeln tragende, ungefähr horizontale oder durch Vorwölbungen des Rübenkörpers in diese eingesenkte Fläche größerer oder kleinerer Erstreckung an der Erdoberfläche, dieser aufliegend, ohne daß ein Längenwachstum des Pfahlwurzelanteils erkennbar ist, während doch der ganze hypokotyle Teil bis zur Erdoberfläche gelangt ist. Hier kann man sich einen andern Modus der Aufwärtsbewegung als den der Hebung infolge des Dickenwachstums der Rübe kaum vorstellen.

Zur genaueren Kenntnis der Arvicoliden.

Mit 1 Abbildung.

Von Professor Dr. Karl Eckstein.

Schon zu wiederholten Malen waren in den zur Forstakademie gehörigen Karpfenteichen Mollmäuse beobachtet worden, sei es, daß sie im Schilf gesehen wurden, sei es, daß sie sich in den ausliegenden Reusen fingen und in denselben erstickten. Es ist nichts neues, daß die Mollmaus geschickt schwimmt und taucht; zumal die als Arvicola amphibius s. str. bezeichnete Unterart, welche sich durch dunklere Färbung, spitzere Schnauze und wenig längeren Schwanz unterscheidet von der zweiten Unterart, Arvicola terrestris Bonap., mit hellerem Pelz, stumpferer Schnauze und kürzerem Schwanze. Letztere zieht trockene Orte vor.

Das Auftreten der bei Eberswalde im allgemeinen seltenen Mollmaus gab Veranlassung, die Dämme der Teiche genauer zu untersuchen, und da sich an diesen stellenweise Mäuselöcher, zumal an den vergrasten Hängen des trocken liegenden Ablaßgrabens, fanden, wurden 8 Fallen aufgestellt.

In diesen fingen sich in den Tagen vom 15. VIII.—18. IX 1903.

2 Mus silvaticus, die Waldmaus,
1 Mus musculus, die Hausmaus,
5 Arvicola arvalis, die Feldmaus,
4 Arvicola agrestis, die Ackermaus,
4 Arvicola glareolus, die Rötelmaus und
10 Arvicola ratticeps, die nordische Wühlmaus.

Mit der im Wasser in mehreren Exemplaren früher gefangenen Arvicola amphibius, der Mollmaus also 7 Mäusespezies auf einer sehr kleinen Fläche, dicht am Ufer eines 0,05 ha großen Karpfenteiches, nicht 10 m vom Wasser entfernt.

Während sechs der genannten Mäuse in der forstlichen Literatur bekannte Tiere sind, muß ich die 7. Art: Arvicola ratticeps hiermit in dieselbe einführen. Vorausgeschickt seien einige Bemerkungen betreffs der übrigen:

Alle wurden gefangen in Fallen, welche mit Mohrrüben geködert waren. Köderlose Fallen wurden nicht einmal berührt; es ist daher ausgeschlossen, daß die Mäuse auch ohne Köder in die Fallen gegangen wären. Die Mohrrüben waren mehr oder minder stark benagt. Damit wird Altums Behauptung hinfällig, welcher sagt, er habe die Erfahrung gemacht, daß sich Arvicola-Arten durch Köder nicht anziehen lassen. „Man kann es wohl nur als Zufall betrachten, wenn mal ein solches Stück in eine beköderte Falle gelangt. Von vegetabilischen Ködern ist alles mögliche probiert, sogar Melonenschnitte und Feigen versucht worden. Nie ist agrestis in einer Falle erbeutet!“[1])

Häufig wurde ein Verschwinden des Köder beobachtet, ohne daß die knapp eingestellten Fallen zugeschlagen wären. Limax cinereus, eine große

[1]) Zeitschrift für Forst und Jagdwesen XXIII. 1891 S. 357.

schwarze Nacktschnecke wurde als Täter erkannt. Viele Mühe machte es, einen anderen Schädling zu fangen, der die mit Fleisch und Pflanzenkost geköderten unter Wasser aufgestellten Fallen regelmäßig und vorsichtig ausraubte, ohne die Stellung auszulösen. Einmal doch schlug sie zu, und gefangen war — ein Dytiscus marginalis, ein Wasserkäfer, der als Fischfeind nicht unbekannt ist.

Die langschwänzigen Muriden, Mus musculus und silvaticus, waren mit zusammen nur 3 Exemplaren in der Minderzahl, von letzterer Art war eine erwachsen, die andere am 13./9. ein kaum eben selbständig gewordenes junges Tierchen.

Von 5 Arvicola arvalis war eine erst halbwüchsig; Arvicola glareolus mit 4 Exemplaren scheint sich aus dem angrenzenden Mischwald, Kiefern, Buchen und Hainbuchen, heranzuziehen, die in diesem aufgestellten Fallen lieferten in 2 Tagen ebenfalls 4 Rötelmäuse.

Das Vorkommen der A. agrestis war sehr interessant, bestätigte es doch nicht nur die früher bekannt gegebene Anschauung ihres zerstreuten allgemeinen Vorkommens in norddeutschem Kiefernwald, sondern lieferte auch den Beweis für das Vorkommen an grasbewachsenen lichten Waldstellen.

Sehr erstaunt und erfreut zugleich war ich über das häufige Vorkommen der nordischen Wühlmaus, Arvicola ratticeps Keys. und Blas.

J. H. Blasius und Keyserling stellten 1841 diese Art auf, ersterer beschrieb in seiner 1857 erschienenen Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands diese Maus ausführlich.

Er hatte sie zuerst im Jahre 1840 an der Dwina in Nordrußland lebend erhalten. Bald erkannte man ihr Verbreitungsgebiet: es zieht von Schweden und Lappland an bis Sibirien, denn es umfaßt die Länder am finnischen Meerbusen, Finland und die Ostseeprovinzen, den Norden des europäischen und einen großen Teil des asiatischen Rußlands.

In Deutschland war sie damals unbekannt. Die mir jetzt unterstellte Sammlung hatte in den achtziger Jahren ein aus Finland stammendes Exemplar erworben.

Ob es wirklich aus Finland stammt? Nehring berichtet 1899 folgendes: „Vor einigen Tagen, als ich mich in Halle a. S. befand, erfuhr ich von dem bekannten Naturalienhändler W. Schlüter jun., daß derselbe vor ca. 15 Jahren mehrfach frische Exemplare der genannten Art aus der Umgegend von Anklam durch den inzwischen verstorbenen Förster Meyer erhalten habe. Glücklicherweise war noch eins dieser Exemplare (gefangen am 20. Februar 1884 bei Anklam) im ausgestopften Zustande vorrätig; ich erwarb dasselbe."

Sollte das Eberswalder Exemplar nicht auch aus der Anklamer Gegend stammen, da es damals auch bei Schlüter in Halle gekauft wurde?

In den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde diese Maus

in Holland zwischen Leiden und Harlem lebend gefangen. Auch in Niederösterreich soll sie nachgewiesen sein.

Nehring[1]) erhielt 1892 Arvicola ratticeps aus Brandenburg a. Havel, wo die nordische Wühlmaus in unmittelbarer Nähe der Stadt in Gärten vorkommt. Gewisser Eigentümlichkeiten wegen, welche der Schädel aufweist, unterscheidet sie Nehring als besondere Varietät der nordischen Hauptform (var. Stimmingi Nehr.).

Dieselbe erkannte er auch in jenen A. ratticeps-Schädeln wieder, welche Rörig aus Gewöllen des Strix aluco oder Strix otus erhielt, die in der Nähe von Königsberg in Ostpreußen gesammelt worden waren, sowie in den Schädeln jener Gewölle, welche in der Gegend von Breitebruch im Kreise Soldin gefunden wurden.

Außerdem ist Arvicola ratticeps lebend in Deutschland noch nicht nachgewiesen, wohl aber ist sie in fossilem Zustande in zahlreichen diluvialen Ablagerungen Mitteleuropas festgestellt worden, so z. B. bei Braunschweig, also in der Heimat ihres Entdeckers und Autors, in oberfränkischen Höhlen, bei Schaffhausen u. s. w. Da demnach diese Art in der Diluvialzeit weit verbreitet war, wird sie dort, wo sie in Norddeutschland, also südlich von ihrer jetzigen Heimat, vorkommt, als sogenanntes „Relikt" aus der Glazialperiode betrachtet. — Wenn ich auch der herrschenden Anschauung über die Reliktenfauna gewisser norddeutscher Seen und besonders ausgezeichneter sonstiger Gebiete beipflichte, so möchte ich doch die Frage aufwerfen, ob man nicht gerade umgekehrt die gemachten Funde auf eine neue Einwanderung dieser Maus oder ein Vorschieben derselben von Nordosten nach Südwesten deuten soll?

Der hiesige Fundort liegt nahe bei Spechthausen, der alten von Friedrich dem Großen angelegten Papierfabrik; das vom Schwärzesee über Spechthausen etwa 300 m von der Fundstelle vorbeifließende Schwärzefließ ist im Laufe der letzten Jahrhunderte mehrfach reguliert worden; jene Karpfenteiche (die hiesige Fundstelle), welche Grundwasserteiche sind und ihr Wasser zur Schwärze schicken, sind erst ums Jahr 1880 angelegt und 1895 von mir in ihrer jetzigen Gestalt geschaffen worden. An den Dämmen, welche im letztgenannten Jahre neu aufgeworfen wurden, ist bisher von Mäusen nichts verspürt worden: erst seit diesem letzten Sommer sieht man dort überall Löcher und Gänge — es war in unserer Gegend überhaupt ein für Mäuse günstiges Jahr. An der hiesigen Fundstelle hat sich daher meines Erachtens die nordische Wühlmaus erst im Laufe der letzten Jahre angesiedelt. Wo sie bis dahin seit der Glazialzeit eine Wohnstätte gefunden haben könnte, um trotz der vielfach eingetretenen menschlichen Eingriffe in die natürliche Beschaffenheit ihrer

[1]) Nehring, A., veröffentlichte Arbeiten über Arvicola (Microtus) ratticeps in Naturwiss. Wochenschrift 1892 p. 354, Sitz.-Ber. Ges. naturf. Fr. Berlin 1899 Nr. 3 Nr. 4. Zoolog. Anzeiger XXII Nr. 595 (1899) p. 538.

Lieblingsaufenthaltsorte, und von vielen Forschern unbeachtet, sich so zu vermehren, daß sie jetzt in solcher Zahl auftritt, ist schwer zu sagen.

Für andere Landbewohner ist eine in der Jetztzeit stattfindende Verschiebung ihres Wohngebietes zu beobachten: der Girlitz rückte im Laufe der letzten Dezennien von der Mainlinie bis in die norddeutsche Tiefebene vor, der Nußhäher machte mehrmals Vorstöße nach Nordwestdeutschland, der Wanderzug des Steppenhuhns ist allbekannt geworden. Der Star, der bis 1887 bei Eberswalde fehlte, bewohnt jetzt wenige dargebotene Nistkasten, der Segler, an anderen Orten häufig, fehlte in Eberswalde, er wurde 1902 von mir in 1 Exemplar gesehen [1]), im Juli 1903 konnte man allabendlich einen laut schreienden Schwarm von 5 Exemplaren beobachten. Dies alles scheinen mir sprechende Beweise für ein allmähliches Verschieben der geographischen Verbreitungsgrenzen einzelner heimischer Tiere zu sein, weshalb ich auch der Ansicht zuneige, daß Arvicola ratticeps zur Zeit allmählich, und zwar von NO nach SW, in Deutschland vordringt, sie ist dabei bereits bis zur Elbe etwa gekommen und auf diesem Wege in einzelnen an ihrer Heerstraße gelegenen Ansiedelungen: Königsberg, Anklam, Soldin, Eberswalde, Brandenburg, nachgewiesen, sie steht deshalb im Begriff, ein altes Gebiet zurückzuerobern, das sie in längst vergangenen Zeiten besaß.

Die Beobachtung der nordischen Wühlmaus in Holland in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts würde dann durch eine vorausgehende Invasion zu erklären sein. (Analog dem Erscheinen des Steppenhuhnes.)

Vielleicht gelingt es, diese interessante Maus auch noch an anderen Stellen der Provinz Brandenburg direkt nachzuweisen.

Arvicola ratticeps, welche mit Arvicola amphibius und der in den Alpen heimischen nivalis von Blasius in die Untergattung Paludicola zusammengefaßt wurde, ist durch die Merkmale ihrer Zähne, sowie durch die Länge und Färbung ihres Schwanzes wohl charakterisiert.

Bekanntlich besitzen die Arvicoliden jederseits in beiden Kiefern 3 Backenzähne, welche aus Prismen zusammengesetzt erscheinen. Jedes Prisma besteht aus Zahnbein, welches von einer Schmelzschicht umgeben ist. Auf der Kaufläche bilden die Schmelzschichten eigenartige Schlingen, die nach Zahl und Anordnung in einer für die Arten charakteristischen Weise auftreten. An den Seiten der Zähne stehen die Kanten der Prismen als Leisten hervor. Von besonderer Wichtigkeit ist zur Bestimmung der erste untere Backenzahn, ferner der zweite untere und zweite obere Backenzahn; die Schlingen des dritten sind häufig individuellen kleinen Schwankungen unterworfen, nicht etwa bezüglich der Zahl, sondern hinsichtlich des mehr oder minder stärkeren Hervortretens der Leisten.

Bei Arvicola ratticeps hat nun der erste Backenzahn des Unterkiefers auf der Kaufläche 7 Schmelzschlingen, außen 3, innen 5 Längsleisten, bei

[1]) Deutsche Jäger-Zeitung Band 38 Nr. 6.

älteren Individuen tritt außen vorn zuweilen eine sich schwach markierende 4. Längsleiste auf. Die vordere Schlinge und die erste innere Schlinge sind nicht völlig von der zweiten inneren Schlinge getrennt, weil die einspringende Kante zwischen dem ersten und zweiten Innenprisma nicht bis zur gegenüberliegenden Schmelzleiste einspringt, wie dies sonst der Fall ist.

Der zweite untere Backenzahn besitzt 5 Schlingen, außen und innen 3 Längsleisten, der zweite obere Backenzahn hat 4 Schmelzschlingen, außen 3 und innen 2 Längsleisten. Der dritte obere Backenzahn zeigt außen und innen je 4 Leisten.

Diese Merkmale der Bezahnung genügen völlig zur sicheren Bestimmung der Art. Mit einiger Übung kann man diese Maus aber auch an äußeren Erscheinungen erkennen. Doch sei bemerkt, daß diese Merkmale den Ungeübten häufig und leicht zu Verwechselungen führen können, weshalb eine Untersuchung des Gebisses wohl stets erforderlich sein wird. Man merke: die Pelzfarbe ist jener der Arvicola agrestis ziemlich ähnlich, nämlich schwärzlichbraun, bei A. ratticeps einem intensiven Stich ins rotbraune; der Schwanz ist bei A. ratticeps etwa 1 cm länger sowie weicher und dichter behaart als bei A. agrestis. Beide sind am Schwanze zweifarbig, aber infolge der eben angegebenen Eigentümlichkeit der Behaarung erscheint bei A. ratticeps die weiße Unterseite leuchtender und ganz scharf abgesetzt von der dunklen Oberseite des Schwanzes. Auch die Farbe der letzteren erscheint bei A. ratticeps tiefer und satter als bei A. agrestis. Das sicherste Unterscheidungsmerkmal bildet der zweite obere Backenzahn, derselbe hat im Gegensatz zu allen anderen Mäusen — also auch zu A. ratticeps — bei A. agrestis außen und innen 3 Längsleisten und außen 2, innen 3, im ganzen 5 Schmelzschlingen.

Von den übrigen einheimischen Wühlmäusen ist A. ratticeps leichter zu unterscheiden, denn Arvicola arvalis hat im ersten unteren Backenzahn 9 Schmelzschlingen und außen 5, innen 6 Leisten, ihr Pelz ist heller erdfarben bräunlich grau, der Schwanz ist so lang wie bei agrestis, unten heller wie oben, aber nicht scharf getrennt zweifarbig; dazu sind oberseits die braungrauen Haare mit weißen Haaren ziemlich dicht durchsetzt.

Arvicola glareolus ist durch ihre fuchsrote Oberseite vorzüglich gekennzeichnet; ihr Schwanz ist jenem der A. ratticeps an Länge gleich. Ihr zweiter unterer Backenzahn hat 3 geteilte Schmelzschlingen und außen sowie innen 3 Längsleisten. Der erste untere und zweite obere Backenzahn sind dagegen wie bei A. ratticeps gestaltet.

Letzteres gilt auch für die größere Mollmaus, Arvicola amphibius, mit welcher die kleineren Wühlmäuse wohl nicht zu verwechseln sind.

Nehring hat am Unterkiefer die Kondylarlänge, d. h. die gerade Entfernung vom Hinterrand der Nagezahnalveole bis zum Hinterrand des Kondylus gemessen und gefunden, daß diese bei der nordischen Wühlratte 16,5 bis 18,5 mm beträgt und daher größer ist, als bei der kleineren deutschen

var. Stimmingi; die von mir gemessenen Kondylarlängen betragen: 14,9 15 15 15 15,2 15,5 16 17 17,1 mm.

Die Dimensionen des größten Schädels im Vergleiche zu den von Nehring l. c. angegebenen Zahlen sind:

Die Dimensionen sind in mm angegeben:	Arvicola ratticeps K. u. Bl. 1. Ost-preußen	2. Nord-rußland	3. Bran-denburg	4. Ebers-walde
Größte Länge des Schädels	27,5	30,5	27	27
Basilarlänge des Schädels	25	27,5	24,3	24
Jochbogenbreite	15,5	17,2	14	15,3
Länge der oberen Backenzahnreihe	6,3	6,9	6,2	6,5
Länge der unteren Backenzahnreihe	6,1	6,5	6,1	6,5
Condilarlänge des Unterkiefers	16,5	18,5	16	17

In dieser Zusammenstellung fällt die Länge der Zahnreihen auf; deshalb gebe ich hier noch die übrigen gemessenen Längen der oberen und unteren Backenzahnreihen:

oben	6,0	6,0	6,1	6,2	6,5	6,5	6,5	7,0,
unten	6,0	5,9	6,1	6,1	6,4	6,5	6,5	7,0.

Die Eberswalder Exemplare zeigen also bezüglich der Länge der Zahnreihen die größten Schwankungen, sie übertreffen in einem Exemplar sogar die für die nordrussische Form angegebene Größe, die Mittelzahlen betragen oben 6,35, unten 6,36. Die für beide Zahnreihen gleiche Länge läßt die hiesigen Exemplare in nahe Beziehung zu var. Stimmingi Nehr. treten; während die absoluten Dimensionen dieser Reihen sie der nordrussischen Hauptform näher stellen.

Die hiesigen Beobachtungen bestätigen die seitherigen Kenntnisse bezüglich der Biologie der nordischen Erdmaus. Sie liebt die Nähe des Wassers, schwimmt geschickt, gräbt ihre Wohnungen am Rande feuchter Gräben, wühlt in flachstreichenden Gängen den Boden auf, stößt kleine Haufen empor und liebt vegetabilische Kost, denn sie wurde durch Möhren geködert, sie verzehrte mit großem Behagen in der Klappfalle sitzend die Blätter von Farnkräutern, welche sie hereinzerren konnte, da mit diesen die Falle bedeckt worden war.

Noch spät im Jahre pflanzt sich die nordische Wühlmaus fort, denn ein am 18. August gefangenes Weibchen war mit 7 Embryonen trächtig. Hierin ist ein Hinweis auf das kältere Klima ihrer ursprünglichen Heimat zu finden. Zur gleichen Zeit wurden Arvicola arvalis und Mus silvaticus, wie oben bereits bemerkt, in etwa halbwüchsigen Exemplaren gefangen.

Die Zahl der nordischen Wühlmäuse in dieser jüngst bekannt gewordenen Kolonie scheint nicht gering zu sein. Es wurden, wie gesagt, 10 Exemplare in kurzer Zeit gefangen und dann die Fallen eingezogen, um diese seltene Art nicht unnötigerweise auszurotten.

Arvicolidenschädel
in natürlicher Größe.
1. Arvicola amphibius, 2. A. ratticeps,
3. A. arvalis, 4. A. glareolus, 5. A. agrestis.

Es ist gewiß von Wert, wenn man zur Bestimmung der Arvicoliden eine einfache aber sichere Bestimmungstabelle zur Hand hat. Deshalb gebe ich zum Schlusse eine solche und verweise des besseren Verständnisses halber auf die beifolgenden Abbildungen, welche um so willkommener sein dürften,

als gute Abbildungen der Mäuseschädel überhaupt nicht existieren, und die Bilder, welche nur die Zahnreihen der Arvicoliden darstellen, fast sämtlich Kopien sind der alten guten Bilder aus Blasius' Wirbeltiere Deutschlands.

Bestimmungstabelle der deutschen Arvicoloiden.

(Längenangabe: Die erste Zahl gibt die Körperlänge von der Schnauze bis zur Schwanzwurzel, die zweite die Länge des Schwanzes an).

Erster unterer Backenzahn mit 7 Schmelzschlingen	Zweiter unterer Backenzahn mit 3 Schmelzschlingen		glareolus Länge 10 + 4,5 cm
	Zweiter unterer Backenzahn mit 5 Schmelzschlingen	Schwanz einfarbig, halb körperlang	amphibius Länge 16 + 7,5 cm
		Schwanz zweifarbig, an den Seiten scharf abgesetzt, oben dunkel, unten weiß, 1/3 körperlang	ratticeps 13 + 4,5 cm
Erster unterer Backenzahn mit 9 Schmelzschlingen	Zweiter oberer Backenzahn mit 4 Schmelzschlingen		arvalis 10,5+3 cm
	Zweiter oberer Backenzahn mit 5 Schmelzschlingen		agrestis 11 + 3,7 cm

Mit Arvicola arvalis sind nahe verwandt:

A. savii in Italien und Frankreich,

A. subterraneus in Frankreich und Belgien, auch in Westdeutschland.

Die von Blasius beschriebene A. campestris ist später nicht wieder beobachtet worden. Ich bin der Überzeugung, daß dieselbe eine lokale Varietät der Arvicola arvalis ist.

Die Borkenkäfer des Großherzogtums Hessen.

Von Großh. Forstassessor Eggers, Alsfeld.

Mit 1 Abbildung.

Im Nachstehenden soll versucht werden, neben einigen biologischen Notizen eine faunistische Zusammenstellung der bisher im Großherzogtum Hessen gefundenen Borkenkäferarten zu geben. Daß deren Zahl nicht gering sein wird, läßt sich nach der klimatischen Lage, der Menge der Waldungen und der Vielseitigkeit der vorkommenden Holzarten wohl vermuten. Und tatsächlich bieten die Waldungen des trockenen Sandes der Rhein-Main-Ebene, die Auewaldungen am Rhein, die milden Hänge der Bergstraße manchem der süd-

licheren Zone angehörenden Scolytiden zusagende Existenzbedingungen, während die rauhen Gebirgswaldungen des Vogelsberges eine ganz anders zusammengesetzte Borkenkäferfauna bergen.

Durch die getrennte Lage der Provinz Oberhessen läßt es sich nicht umgehen, daß die nächste Umgebung Frankfurts und der Kreis Hanau als Bindeglied zwischen beiden Landesteilen mit berücksichtigt werden. Arten, die bisher nur dort gefunden sind und im eigentlichen Hessen noch nachzuweisen wären, sind ohne Ziffer eingereiht.

Von älteren Verzeichnissen sind benutzt: „Die Käfer im Großherzogtum Hessen und seiner nächsten Umgebung" von Pfarrer W. Scriba in Ober-Lais bei Nidda (X.—XIII. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde) und „Die Käfer von Nassau und Frankfurt" von Lucas v. Heyden (Jahrb. d. Nass. Vereins für Naturkunde, XXIX und XXX) nebst acht Nachträgen. Angaben daraus sind mit (Sc.) und (H.) bezeichnet.

A. Scolytidae.

I. Scolytini.

1. Scolytus Ratzeburgi Janson. Darmstadt (Sc.); Frankfurt (H.); Kranichstein, Schöllenbach i. O., Alsfeld, Vadenrod in Birke.

2. Scolytus scolytus F. Frankfurt (H.); aus kranken Ulmen der Bahnhofsallee in Bad Nauheim im Juni 1895 einige tote Käfer.

3. Scolytus pygmaeus F. Ober-Lais (Sc.) an Ulmen.

4. Scolytus pruni Ratz. Überall gemein an Obstbäumen (Sc.); Frankfurt, auch an Sorbus (H.).

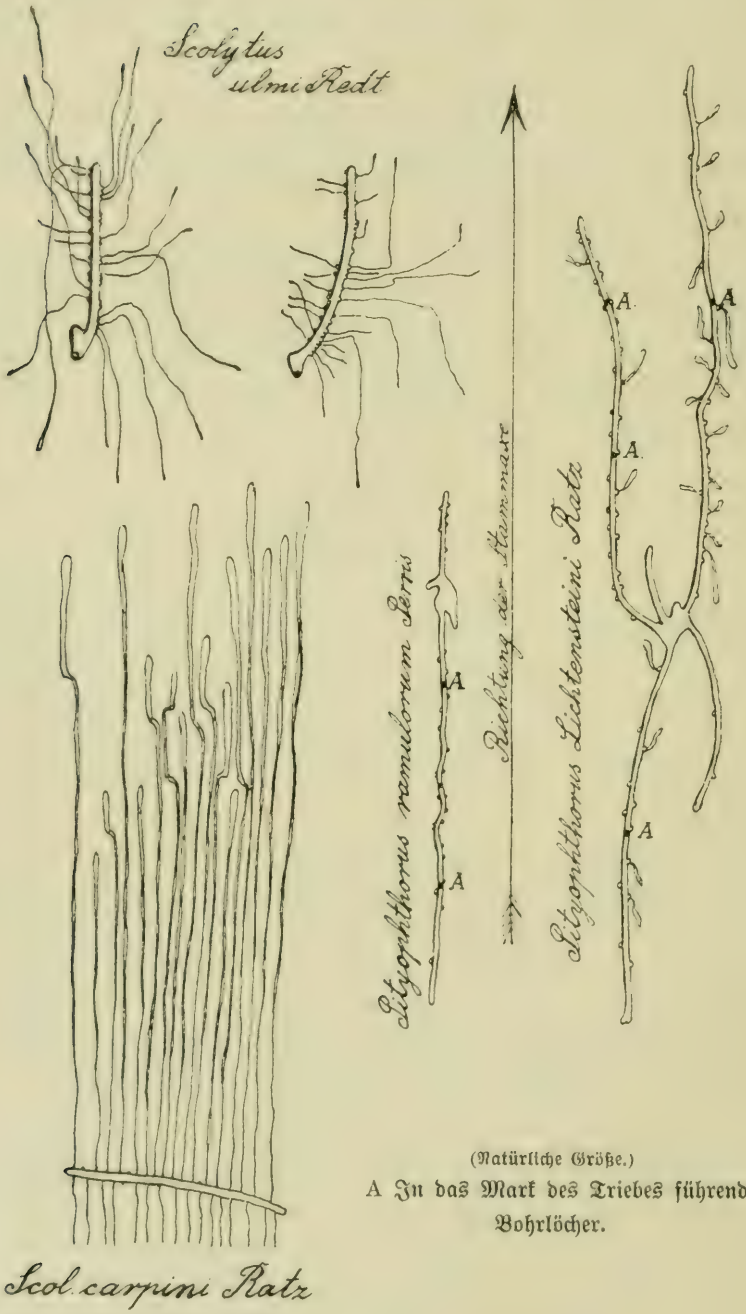
4a. var. pyri Ratz. Fr[ankfurt] (H.).

4b. var. castaneus Ratz. Gießen (H.).

5. Scolytus carpini Ratz. Darmstadt (Sc.); Fr. (H.). Aus Hainbuchenrinde vom Hangelstein bei Gießen im Mai 1896 entwickelt; in Kranichstein an alter geköpfter Hainbuche am 5. August 1900 sich frisch einbohrend; im Homberg und Steinfürst bei Alsfeld vereinzelt. Im ganzen trotz häufigen Vorkommens seines Nahrungsbaumes ziemlich selten. Knoteks Beobachtung, daß die auffallend schmalen Muttergänge meistens kürzer als die des verwandten intricatus seien, kann ich nicht bestätigen; ich fand stets recht lange (bis 5 cm) Gänge. Die in den natürlichen Rillen des Hainbuchenholzes entlang ziehenden Larvengänge greifen den Splint nur wenig an; Verpuppung meistens in Splintwiegen.

6. Scolytus intricatus Ratz. Ober-Lais (Sc.); Fr. (H.); Kranichstein, Alsfeld; am 4. Juni 1901 in den späten Nachmittagsstunden im Darmstädter Oberwald an Eichenscheitern lebhaft schwärmend.

7. Scolytus rugulosus Ratz. Überall gemein an Obstbäumen (Sc.). Bei Alsfeld an Schwarzdorn (Prunus spinosa) und Weißdorn gefunden.



(Natürliche Größe.)

A In das Mark des Triebes führende Bohrlöcher.

H. Eggers ad. nat. del.

8. Scolytus multistriatus Mrsh. Einzeln bei Ober-Lais (Sc.): ein Stück an einer von Sc. scolytus befallenen Ulme in der Bahnhofsallee zu Bad Nauheim im Juni 1895 umherlaufend.

9. Scolytus ulmi Redtb. Diese früher als Varietät zum vorigen gezogene Art muß auf Grund der durchaus abweichenden Fraßbilder als selbständig anerkannt werden. Ich fand nur einmal an einer unterdrückten, abgestorbenen Ulme auf der Knoblochsau bei Erfelden am Rhein eine Anzahl toter Weibchen im Brutgang. Die Larven waren, wohl infolge Trockenheit, halbwüchsig zu Grunde gegangen. Das Fraßbild unterscheidet sich von dem des verwandten multistriatus dadurch, daß die Eiernischen und infolge dessen auch die Larvengänge bei weitem weniger zahlreich und dicht neben einander liegen, höchstens 11 auf 1 cm Länge mit unregelmäßigen Zwischenräumen. Bei mehreren bis 5 cm langen Muttergängen fand ich höchstens 48 Eiernischen und oft 1 cm lange unbelegte Zwischenräume. Eine Rammelkammer, ähnlich wie sie von Knotek für Scolytus laevis Chap. beschrieben wurde, findet sich bei allen Gängen als auffälliges Kennzeichen. Ein abweichender Gang zeigt je einen nach aufwärts resp. abwärts gerichteten, etwas gekrümmten Arm mit gemeinschaftlicher Rammelkammer. Käfer und Fraßstücke haben dem Entomologen kais. Rat Edmund Reitter in Paskau vorgelegen.

II. Hylesinini.

10. Phloeophthorus rhododactylus Mrsh. (= spartii Nördl.). Offenbach, Stockstadt a. M. häufig (Sc.); Fr. (H.); Kranichstein, Eberstadt bei Darmstadt an Besenpfrieme. [Bei Nassau auch an Goldregen (H.)].

11. Phthorophloeus spinulosus Rey. (= rhododactylus Chap.). Alsfeld, Schwalmberg bei Ober-Sorg, Jägerthal bei Romrod nicht selten; fast in jedem älteren Fichtenbestande, auch an einzelnen in Buchen eingesprengten Fichten an den abgestorbenen unteren Ästen. An absterbenden, aber noch benadelten Zweigen fand ich ihn niemals, dagegen mehrfach auch am Stamme abgestorbener Fichten von Bohnenstangenstärke. Im Alsfelder Stadtwalde traf ich ihn als halbwüchsige Larve überwinternd, die beiden Mutterkäfer noch lebend, meist in jedem Gabelende des Ganges einen; doch fanden sich auch einige Käfer in Puppenwiegen frisch entwickelt. Da auch am 6. Juni d. J. an derselben Fichtenstange frisch eingebohrte Käfer bei der Eiablage und halbwüchsige Larven vorhanden waren, so laufen vermutlich zwei verschiedene, einjährige Generationen neben einander her. Wohl ganz unschädlich.

12. Phloeosinus thujae Perris. Leniaturm bei Mainz [Nassau nördlichster bekannter Fundort] (H). Beim Forsthaus Mitteldick in der Rhein-Main-Ebene am 31. August 1901 halbwüchsige Larven in einem kränkelnden Wacholderstrauch; die lebenden Weibchen das Bohrloch schließend.

13. Hylesinus crenatus F. Gerbermühle bei Oberrad, Fr., Mainz (H.): an der Hardt bei Gießen im Juli 1896 ſchwärmend; bei Darmſtadt nicht ſelten an Eſchen; bei Alsfeld im Homberg und Köllenberg. Überwintert in ähnlicher Weiſe wie fraxini, indem er ſich Ende September bis Anfang Oktober bei dünnen Stämmen am Fuße im mooſigen Wurzelanlauf, bei ſtärkeren auch höher in der borkigen Rinde einbohrt und hier einen kurzen, bis 3 cm langen Gang ſchräg nach oben bis in den Baſt anlegt; oft färbt ſich, wie ſchon Nördlinger beobachtete, die Umgebung des Ganges intenſiv violett, eine Erſcheinung, die ich auch einmal bei Gießen in an Salix caprea gefundenen Gallen des Aſpenbocks (Saperda populnea L.) feſtſtellte.

Von ſeltneren Nahrungsgewächſen des crenatus in unſerem Gebiet ſeien erwähnt: vom Rotwild geſchälte Bergahorn am Kirchberg bei Laubach (vom Kollegen Forſtaſſeſſor Thum beobachtet) und in Altenburg bei Alsfeld Syringa vulgaris, von welcher ein ſtarker Stamm mit Gängen ganz bedeckt und zum Abſterben gebracht war.

Der Käfer macht zwei Bruten im Jahre, die erſte im April—Mai, die zweite im Juli, und überwintert in den oben erwähnten Winterquartieren. Als Larve, Puppe oder in den Puppenwiegen liegender Käfer iſt mir crenatus nie im Winter vorgekommen.

14. Hylesinus oleiperda F. „Dieſe ſonſt nur in Südeuropa an Ölbäumen beobachtete Art ſammelte St(ern) einmal in großer Anzahl aus Buchenholz aus dem Frankfurter Wald" (H.). Dieſes merkwürdige Vorkommen an Buche, einer Holzart, die zu den übrigen unter ſich verwandten Nährpflanzen des oleiperda (Ölbaum, Blumeneſche, Syringe, Eſche) in gar keiner Beziehung ſteht, iſt ſeither nicht wieder beobachtet worden; ſollte vielleicht, was ja bei (dürrem) Holz geringer Stärke, wie es der Käfer vorzugsweiſe annimmt, nicht unmöglich wäre, eine Verwechſelung der Holzart ſeitens des Sammlers vorliegen?

Der Käfer iſt weit verbreitet, aber bisher wohl häufig überſehen; in Dänemark fand ihn Lövendal, bei Hamburg Dr. Hagedorn, in Schleſien Koßmann, bei Naſſau Dr. Buddeberg, aus Baden erwähnt ihn und beſchreibt ſeine Gänge Prof. Näßlin, und Nördlingers Notiz in ſeinen „Nachträgen" S. 40 über einen zweifelhaften Hylesinus aus Württemberg kann nur auf oleiperda ſich beziehen. In den ſüdruſſiſchen Steppenwäldern tritt er nach Schewyrew ſehr ſchädlich an Eſche auf; auch aus dem mittleren Frankreich beſitze ich Stücke. Ich fand ihn an der Eſche bei Darmſtadt, am Melibocus, auf der Knoblochsau bei Erfelden a. Rh. und im Walddiſtrikt Schlichter bei Mörfelden. Am 5. Auguſt friſch eingebohrt, als halbwüchſige Larve überwinternd, meiſtens in Äſten und dünnen Stangen brütend.

15. Hylesinus fraxini Panz. Überall, wo Eſchen. In Altenburg mit crenatus zuſammen in Syringe.

Hylesinus vittatus F. Wiesbaden (H.). Wohl auch in den Auewaldungen am Rhein, wo sein Nährbaum, die Ulme, häufig wächst.

16. Myelophilus piniperda L. und

17. M. minor Hartig. Überall an Kiefer häufig. Beide im Sommer 1902 im Alsfelder Stadtwald in stehenden, starken Fichten, die in Kiefern eingesprengt waren, brütend und diese zum Absterben bringend, so daß Sommerfällung mit Schälung der befallenen Stämme stattfinden mußte.

18. Dendroctonus micans Kugelan. Wohl häufiger als vermutet. Im Frankfurter Stadtwald schädlich aufgetreten (H.). Ober Ramstadt, Bessunger Laubwald, Kranichstein, Mitteldick, Alsfeld. Sehr häufig beobachtet und oft in großer Zahl auf beschränkter Fläche, im Winter nur als Käfer. Niemals an Wurzeln und Wurzelstock von mir brütend gefunden, nur zweimal daran in besonderen Überwinterungsgängen; Brutgänge vielmehr stets in $^1/_2$—20 m Höhe oft an vorwüchsigen, starken, gesunden Fichten. Beim Forsthaus Mitteldick brütete der Käfer auch einmal in starker Kiefer.

In seiner Gesellschaft und bei ihm schmarotzend findet man fast immer Rhizophagus grandis Gyll., von dem am Roten Kreuz bei Darmstadt bereits am 1. Januar 1900 zwei Pärchen in Copula in den micans-Gängen waren, neben einigen fast erwachsenen Larven; ebenso fand sich ein Rh. grandis-Pärchen in Copula am 13. August 1903 bei Alsfeld in mit Eiern belegtem Gang von D. micans, während am selben Stamm gleichzeitig ein Gang mit $^1/_3$-wüchsigen Larven beider Arten bloßgelegt wurde.

19. Hylastinus trifolii Müll. Darmstadt, Babenhausen, Mainz (Sc.); Fr., Gießen (H.) an Klee; (anderwärts, z. B. in Vallombrosa bei Florenz auch an Goldregen beobachtet).

20. Kissophagus hederae Schmidt. Mainz, Fr., Alsbacher Schloß (Sc.) an dürrem Epheu.

21. Xylechinus pilosus Ratz. Von H. und Sc. nicht erwähnt. Am 27. Januar 1899 im Spachbrücker Gemeindewald in dürrer Fichte lebende Mutterkäfer bei halbwüchsigen Larven; ebenso im Winter 1902/03 im Alsfelder Stadtwald mit sehr viel Ichneumonenlarven. Am 28. März 1903 in einer abgestorbenen, aber erst halbwelken Fichtenstange eine größere Anzahl Käfer einzeln eingebohrt bis zum After, anscheinend in Überwinterung, da bis zum 11. April noch keine Veränderung zu bemerken war. Einmal auch in Rundscheitern einer starken, vom Wind geworfenen Fichte beobachtet. Nach meiner Ansicht durchaus unschädlich; in noch grünen, wenn auch kränklichen Fichten fand ich ihn bisher nie, trotzdem oft dicht dabei dürre, stark befallene Stämmchen standen.

22. Carphoborus minimus F. Darmstadt (Sc.); Fr. (H.).

23. Polygraphus poligraphus L. Überall, wo Fichte: wiederholt, z. B. bei Laubach, sehr schädlich aufgetreten. Noch im letzten Jahre mußte dort ein von ihm im Verein mit chalcographus und bidentatus

befallener, etwa 50jähriger Fichtenbestand eingeschlagen werden. An einem Fraßstück daher sind Mutter- und Larvengänge sehr scharf in den Splint eingeschnitten, abweichend von der gewöhnlichen Form, bei der dieselben in der Rinde verlaufen und im Bast nur als zusammenhanglose Kritzel sichtbar sind. Ich fand nur mehrarmige Sterngänge, nie die von Ratzeburg beschriebenen doppelarmigen Wagegänge.

24. Polygraphus grandiclava Thoms. (Wiesbaden [H.]). Bei Alsbach an der Bergstraße im Juli 1898 aus einem mit zahlreichen Fluglöchern übersäten Kirschbaum ein totes Exemplar geschnitten (Reitter vidit).

25. Hylurgus ligniperda F. Seligenstadt (Sc.); Fr. (H.); bei Darmstadt im März und April 1900 an Kiefernpflänzlingen im lockeren Sand die Wurzeln benagend im Verein mit dem folgenden.

III. Hylastini.

26. Hylastes ater Payk. Überall in Kiefernrevieren häufig im Frühjahr an Fangknüppeln gefangen. Bei Darmstadt fast jährlich zahlreiche Kiefernpflänzlinge im lockeren Sand durch Benagen und oft vollständiges Schälen der Wurzeln tötend, besonders im Frühjahr 1900 im Distrikt Saufang der „Bessunger Tanne". Öfters finden sich auch ganz bräunliche (nicht etwa unausgefärbte) Exemplare (var. B. Eichhoff). Bei Seibelsdorf fing ich am 22. Mai 1903 an einem Kiefernknüppelstoß in der Dämmerung schwärmend neun gleichartige Individuen, die der zweifelhaften Art brunneus Er. nahe stehen (Reitter vidit).

27. Hylastes cunicularius Er. Seligenstadt, Ober-Lais (Sc.); Fr., Gießen (H.): Wälsch Rohrbach, Laubach, Schiffenberg, Alsfeld. Wo Fichten, den ater vertretend.

28. Hylastes linearis Er. Mai 1886 bei Mombach mehrfach geköschert (H.).

29. Hylastes attenuatus Er. Seligenstadt (Sc.); Fr. (H.); Kranichstein.

30. Hylastes angustatus Hrbst. Darmstadt, Seligenstadt (Sc.); Fr., Gießen (H.); Alsfeld.

31. Hylastes opacus Er. Fr., Rumpenheim (H.); Alsfeld, nicht selten.

32. Hylurgops glabratus Zett. Darmstadt (Sc.); scheint nicht häufig vorzukommen.

33. Hylurgops palliatus Gyll. Überall an Kiefer, Fichte, auch Weißtanne und Lärche.

34. Crypturgus pusillus Gyll. nach Sc. häufig in Kiefernrinde; Fr. an Fichte, Strobe (H.).

35. Thamnurgus Kaltenbachi Bach. Fr. an Betonica officinalis, Gießen (H.); Fr. an Stachys sylvatica (Sc.).

IV. Ipini.

36. Cryphalus piceae Ratz. Darmſtadt (Sc.). Ein Cryphalus, den ich zahlreich an ſtarken Weißtannen bei Waſchenbach fand, war abietis.

37. Cryphalus saltuarius Weise (= asperatus Ratz.). Kranichſtein bei Darmſtadt an Fichte (Reitter vidit).

38. Cryphalus abietis Ratz. Ober-Lais (Sc.); Fr., Mainz (H.); Darmſtadt, Mitteldick, Gießen, Alsfeld an Fichte, Kiefer, Weißtanne.

Cryphalus intermedius Ferr. Die Typen, nach denen dieſe Art beſchrieben iſt, ſtammen nach Eichhoff aus „Heſſen".

39. Cryphalus tiliae Panz. Darmſtadt (Sc.); Fr. (H.); Alsfeld in groß- und kleinblätteriger Linde.

40. Cryphalus fagi F. Darmſtadt (Sc.); Fr. (H.); in der Faſanerie bei Darmſtadt im Juni 1898 in dünnem Buchenreiſig friſch eingebohrt. Alsfeld im Winter in den Puppenwiegen in dürren Äſtchen im Schlage.

41. Cryphalus granulatus Ratz. Im Oktober 1902 einzelne Exemplare im Homberg bei Alsfeld aus ſtark befallenem Gipfelſtück einer Aſpe geſchnitten; daſelbſt am 28. Mai 1903 in Aſpenknüppel friſch eingebohrt. (Von Reitter beſtimmt.)

Cryphalus asperatus Gyll. (= binodulus Ratz.). Frankfurt (H.).

42. Pityophthorus Lichtensteini Ratz. Fr. (H.); Darmſtadt, Eichelsdorf, Alsfeld; häufig in dünnem Reiſig älterer Kiefern, auch in abgebrochenem, im Unterholz hängenden leicht zu finden; bei Alsfeld auffällig dunkle, große Exemplare. (Reitter vidit, ebenſo 43 und 44.)

43. Pityophthorus ramulorum Perris. Im Mai 1900 von Forſtmeiſter Mühl-Wiesbaden am Rande von Kiefernwäldern bei Mombach geköſchert (H.). Bei Darmſtadt am 6. Oktober 1900 in abgebrochenen, im Unterholz hängenden Kiefernzweigen friſch entwickelt in den Puppenwiegen gefunden; ebenſo im September 1903.

44. Pityophthorus glabratus Eichh. Darmſtadt; in wenigen Exemplaren aus dünnen Kiefernzweigen.

45. Pityophthorus micrographus L. Seligenſtadt (Sc.); Hanau (Ratzeburg).

46. Pityogenes chalcographus L. Darmſtadt (Sc.); Laubach, Alsfeld.

47. Pityogenes bidentatus Herbst. Überall in Kiefer; bei Kranichſtein, Alsfeld in Strobe; bei Laubach (Forſtaſſeſſor Thum) und Alsfeld auch in Fichte, an 10jährigen Douglastannen. Findet ſich ſowohl an Aſtholz älterer Stämme, als auch an jungen Kulturen.

48. Pityogenes quadridens Hartig. Bei Alsfeld nächst piniperda, minor und bidentatus der häufigste Kiefernkäfer; auch in Weymouthskiefer. Bewohnt vorwiegend zartrindige Gipfel und Astholz der Stangenhölzer, ist an jungem Holz in Hegen von mir noch nicht gefunden. Eichhoffs Angabe über den Unterschied der Gänge dieser von der vorigen Art ist sehr zutreffend; während bidentatus scharf in den Splint eingräbt, arbeitet quadridens vorwiegend in Bast und Rinde.

49. Pityogenes bistridentatus Eichh. Ein Weibchen bei Alsfeld am 10. Okt. 1903 in Kiefernzweig. (Reitter vidit.)

50. Ips sexdentatus Boerner. Darmstadt (Sc.); Fr. (H.); Schiffenberg bei Gießen (v. Wedekind, N. Jahrb. d. Forstk., H. 10).

51. Ips typographus L. Im Nordosten des Gebietes (Laubach, Stordorf). Im Süden und im westlich angrenzenden Nassau bisher nicht nachgewiesen und von Sc. und H. nicht aufgeführt. Er rückt ständig gegen Westen vor, ist aber z. B. in der näheren Umgebung Alsfelds von mir erst in einem einzigen Exemplar gefunden und zwar nach längerem Südoststurm am Osthang des Homberg, wie es in einen dürren Fichtenast eines Reisighaufens sich einbohrte, 31. August 1903; in dem weiter nach Südosten und Osten gelegenen Waldungen häufig.

52. Ips acuminatus Gyll. Mitteldick, am 10. Oktober 1901 in Anzahl frisch entwickelt unter der Rinde eines Kiefernpfahles weiterfressend gefunden.

53. Ips suturalis Gyll. Am 24. August 1898 an einer kiefernen Einzäunung bei Bessungen in frischen Gängen bei der Eiablage.

54. Ips laricis F. Angeblich nach Sc. und H. überall gemein; von mir erst einmal bei Seibelsdorf in wenigen Exemplaren am 19. Mai 1903 in Fichte sich einbohrend gefunden. Ähnliche Erfahrungen machte in der Hamburger Gegend Dr. Hagedorn; auch er bezweifelt die Häufigkeit des Käfers.

55. Ips curvidens Germ. Darmstadt (Sc.); Fr. (H.).

Anm. Inwieweit etwa unter laricis F. der früher nicht unterschiedene proximus Eichh. und unter curvidens möglicherweise spinidens Reitt. oder Vorontzowi Jac. einbegriffen sind, müssen spätere Beobachtungen ergeben.

56. Taphrorychus bicolor Herbst. Nicht selten im ganzen Gebiet (Sc.); Fr. auch aus Hainbuche und Aspe (H.); an Buchenscheitern im Holzhof zu Bessungen, in Kranichstein an absterbender Buche, Mitteldick; bei Alsfeld frisch entwickelt am 20. Sept. 1903.

57. Xylocleptes bispinus Duft. Überall gemein (Sc.); Fr., Offenbach (H.); Kranichstein, Darmstadt, Frankenstein. Wo seine Nährpflanze, die Waldrebe, wild vorkommt, zu finden.

58. Dryocoetes autographus F. Darmstadt (Sc.); bei Waschenbach am 1. Juni 1900 und bei Alsfeld am 6. Juni 1903 je ein Exemplar

an Fichtenfangknüppeln gefangen. Am 22. Juni 1903 mehrere Exemplare in aufgesetzten Fichtenknüppeln bei Seibelsdorf, die zum Teil die Bohrlöcher von Hylurgops palliatus Gyll. als Eingang benutzt hatten.

59. Dryocoetes villosus F. Überall oft in großer Zahl (Sc.); Fr. (H.). An den „elf Eichen" bei Darmstadt am 24. Juni 1898 ein Exemplar am Stamme kriechend; am Herrgottsberg bei Darmstadt an einer alten Eiche massenhaft unter der Rinde im Winter 1900/01.

Dryocoetes coryli Perris. Fr. (H.); (bei Nassau von Dr. Buddeberg aus Zweigen von Rhamnus cathartica, Acer campestre und Syringa vulgaris gezogen [H.]; sonst an Haseln und Hainbuche).

60. Xyleborus dryographus Ratz. Seligenstadt, bei Ober-Lais in Kirschbaum (Sc.); Fr. (H.); sonst an Eiche.

61. Xyleborus monographus F. Im ganzen Gebiete (Sc.); Fr., auch unter Buchenrinde gefunden. Am 20. Juni 1898 massenhaft an den „elf Eichen" kurz vor Sonnenuntergang schwärmend und am Stamme kriechend, lauter Weibchen, von denen 105 gefangen wurden.

62. Xyleborus Saxeseni Ratz. Überall nicht selten (Sc.); Fr. aus Fichte, Ulme, Birke, Eiche (H.); bei Alsfeld auch in Lärchenpfahl eingebohrt.

63. Xyleborus dispar F. Nicht selten im ganzen Gebiet (Sc.); Fr., Mainz (H.). Darmstadt in Eschenstangen und Hainbuchenast; Hirschhorn in Hasel auf Brandfläche; Alsfeld in Pflaume und Eichenpfählen und Mitte Mai 1903 in 45 cm starken, im Winter gefällten, gesunden Eichenstämmen massenhaft eingebohrt.

64. Xyleborus cryptographus Ratz. Über die von den übrigen europäischen Xyleborus-Arten abweichende Lebensweise dieses Aspenkäfers habe ich in Band 4 der Ill. Zeitschrift für Entomologie berichtet. Er macht einfache oder wenig verzweigte Gänge ohne Rammelkammer und Eiergruben unter der Rinde; dringt also nicht wie die anderen Xyleboriden ins Holz ein. Im übrigen leben jedoch die Larven auch von dem sich in dem Muttergange bildenden Pilzrasen (Ambrosia), ohne besondere Larvengänge zu fertigen, gerade wie ihre Verwandten. Zur damaligen Angabe, daß die Gänge nur im Bast liegen, muß ich berichtigend bemerken, daß sie in schwächerem Holz sich auf dem Splint deutlich abprägen, ohne aber denselben schärfer anzugreifen. Die entwickelten Käfer erweitern später den Gang durch seitliches Ausnagen der Ränder und ziehen sich schließlich zu einer platzartig ausgefressenen Stelle meist in der Nähe des Bohrlochs zusammen.

Im September 1899 fand ich im Spachbrücker Gemeindewalde Puppen und junge Käfer, im Januar 1900 ganz ausgefärbte Käfer familienweise zusammensitzend und zwar auffälligerweise, obwohl ich aus einem stark befallenen Aspenstamme über 1500 Exemplare absuchte, nicht ein einziges Männchen. Beobachtungen der nächsten Jahre klärten mich über die Ursache dieses Be-

fundes auf. Während ich mir diese merkwürdige Erscheinung zuerst als parthenogenetische Entwicklung von lauter Weibchen (Thelytokie) erklären wollte, eine Vermutung, die dadurch bestärkt wurde, daß das Muttertier den Eingang noch gegen die Außenwelt sperrte, glaube ich jetzt doch, daß die Männchen nach im September in den Gängen vollzogener Begattung die Geburtsstätte verlassen und außerhalb sterben. Ihre flache Gestalt ermöglicht ihnen wohl das Herausschlüpfen trotz des Torwächters. Ich fand am 23. Mai 1900 am selben Fundorte an einem Windwurf frisch eingebohrte Weibchen und am 5. August eine Familie von 1 ♂ und 9 ♀, eine von 8 ♀, sonst noch Puppen. Am 21. August noch 12 Männchen einzeln und zu zweien in verschiedenen Familien mit noch unausgefärbten Weibchen. Auch in Mitteldick bei Frankfurt fing ich im September 1901 ein frisch entwickeltes Männchen, dagegen im Dezember an demselben später gefällten Stämmchen nur noch Weibchen. Am 11. Mai und 5. Juni 1903 fand ich auch hier bei Alsfeld in Aspenrundscheitern einige frisch eingebohrte Weibchen. Am 26. August öffnete ich einen Gang an einer noch durchaus grünen Aspe, der außer dem Mutterkäfer (im Bohrloch) einige sich gelb färbende Weibchen, mehrere weibliche Puppen, ein Männchen, frisch entwickelt und noch weich, sowie einige auffallend kleine Larven enthielt; aus ebensolchen erzog ich kurz darauf einige Männchen. Am 23. Oktober fand sich das letzte ♂, später nur noch ♀. Die Generation ist einfach.

Was nun die mögliche Parthenogenesis bei den Xyleboriden anlangt, so ist diese Vermutung schon von Dr. L. von Heyden in seinen Käfern von Nassau ꝛc. ausgesprochen worden, und die Wahrscheinlichkeit läßt sich durchaus nicht von der Hand weisen.

Die Männchen aller Arten sind relativ selten und es kommen selbst bei dispar, wo sie noch am häufigsten gefunden werden, öfter Familien vor, die ganz ohne Männchen sind. So erwähnt Oberförster Bargmann in der Ill. Zeitschr. f. Entom., Band 4 S. 8, den Fund einer solchen mannlosen Familie von dispar im Winter. Die in jenem Artikel aufgenommene Altum'sche Vermutung, daß die Weibchen nach ihrer Entwicklung in schönen Herbsttagen herausgekrochen wären und sich nachher wieder in ihre Geburtsstätte zurückgezogen hätten, während die Männchen draußen gestorben wären, halte ich nicht für wahrscheinlich. Zahlreiche Funde frühzeitig im Herbst entwickelter und doch mitsamt den Männchen überwinternder Familien sprechen dagegen. Die Begattung an schönen Frühlingstagen beobachtete schon Nördlinger, ebenso Dr. Buddeberg (2. Nachtrag zu: Käfer von Nassau ꝛc. 1882).

Vielleicht ist ja die Entstehung von lauter Weibchen nur ein Zufall, aber es lohnt sich doch, die Entwicklung der Xyleboriden genauer zu beobachten und Versuche anzustellen, um über die mögliche Parthenogenesis Aufklärung zu schaffen.

Dr. L. Zehntner kommt in seinem Artikel über den in Java als Zuckerrohrschädling beobachteten Xyleborus perforans Woll. (De Riet-Schorskever

in Arch. Java-Suikerinduſtrie 1900, IX) auch zu dem Schluß, daß Parthenogeneſis bei demſelben ſehr wahrſcheinlich ſei.

65. Xyloterus domesticus L. Fr., auch an Robinie (H.). Ich fand ihn am 6. Juni 1903 bei Alsfeld in Eichenpfählen maſſenhaft eingebohrt und die Bohrlöcher mit verklebten Bohrſpänen verſchloſſen, ſo daß nur in der Mitte eine kaum der Stärke des Saxeseni entſprechende Öffnung blieb, aus der Bohrſpäne in Stiftform ausgeſchoben wurden; das Männchen ſaß direkt am Eingang. Ob dieſer Verſchluß bei der Hitze der vorhergehenden Wochen die Gänge in den nur etwa 8—10 cm ſtarken Pfählen vor zu ſtarkem Austrocknen ſchützen ſollte?

Xyloterus signatus F. (= quercus Eichh.) bei Aſchaffenburg (Sc.).

66. Xyloterus lineatus Oliv. Im ganzen Gebiet nicht ſelten (Sc.): Fr., Gießen (H.); Darmſtadt, Alsfeld, auch in Lärchen.

B. Platypodidae.

67. Platypus cylindrus F. Fr., Seligenſtadt (Sc.); Fr., Mombach, Mainz (H.) in Eichenſtöcken.

Die Borkenkäferfauna des Großherzogtums Heſſen umfaßt alſo 67 nachgewieſene Arten, außerdem vielleicht den Cryphalus intermedius Ferr. mit dem Heimatsvermerk „Heſſen"; dazu würden noch vier in den Zwiſchengebieten gefundene (Hylesinus vittatus F., Cryphalus asperatus Gyll., Dryocoetes coryli Perris und Xyloterus signatus F.) als ſicher vorkommend angenommen werden können.

Crypturgus cinereus Herbst, Ips amitinus Eichh., proximus Eichh., vielleicht auch spinidens Reitt. und Vorontzowi Jac. ſind wohl bisher verwechſelt oder überſehen worden und ihr Vorkommen iſt in Heſſen ebenſo wahrſcheinlich wie im benachbarten Baden, wo Profeſſor Dr. O. Nüßlin ſie nachgewieſen hat. (Fauniſt. Zuſammenſtellung der Borkenkäfer Badens. Forſtl.-nat. Zeitſchrift 1898, VII. Jahrg. S. 279 u. f.).

Vielleicht wird durch weitere Nachforſchungen auch noch die eine oder andere ſeltenere, aber weit verbreitete Art in unſerem Gebiete feſtgeſtellt, wie neuerdings in Württemberg der von Thomſon aus Schweden beſchriebene kleine Polygraphus subopacus an Fichte und (ſeltener) Kiefer. Vielleicht birgt auch die in Darmſtadts Umgebung häufige Miſtel das aus Niederöſterreich bekannte Liparthrum Bartschti Mühl. Auch Pityophthorus exsculptus Ratz. (= macrographus Eichh.) und Pityogenes trepanatus Nördl. (= austriacus Wachtl = elongatus Löv.) ſind ſo weit verbreitete Arten, daß ihre Auffindung wohl nur eine Frage der Zeit und des Zufalls iſt.

Bemerkenswert iſt für die hieſige (Alsfelder) Gegend an den Hauptnadelhölzern, Kiefer und Fichte, die verhältnismäßige Seltenheit der eigentlichen Ips-(Tomicus-)Arten (typographus, amitinus, laricis ꝛc.).

Die Fichte wird vorwiegend von Polygraphus poligraphus L., in zweiter Linie von Dendroctonus micans Kug. befallen; außerdem findet man häufiger Kissophagus pilosus Ratz. und an den absterbenden Ästen Pityogenes chalcographus L. (auch bidentatus Herbst), sowie Cryphalus abietis Ratz. und Phthorophloeus spinulosus Rey. Typographus scheint in der Einwanderung von Osten her begriffen zu sein.

Die kränkelnden Kiefern zeigen sich fast ausschließlich von Myelophilus piniperda und minor, den beiden Waldgärtnern, befallen, die Gipfel und Äste von Pityogenes bidentatus und quadridens Hrtg., die ganz dünnen Zweige bewohnt Pityophthorus Lichtensteini Ratz.

An beiden Holzarten kommt außerdem Hylurgops palliatus Gyll. und als technischer Schädling im Holze Xyloterus lineatus Oliv. ziemlich häufig vor.

Mit der Sporenkeimung zusammenhängende Versuche mit Hausschwamm.

Von Basilius Malenković, k. und k. Pionier-Oberleutnant in Wien.

Mit 1 Abbildung.

I. Die Sporen des Hausschwammes.

Wenn man die Sporen des Hausschwammes in allen möglichen Lagen und nicht nur in der Gleichgewichtslage allein unter dem Mikroskope sehen will, dann muß man sie in einem zähen Medium, beispielsweise in Glyzerin oder Kanadabalsam untersuchen.

Diese Bemerkung gilt für mikroskopische Präparate überhaupt und nicht nur für die Hausschwammsporen allein. Nur zu oft legt man auf diese Tatsache kein Gewicht und begeht so Irrtümer.

Nur so kann man sich ein richtiges Bild vom räumlichen Aussehen des Präparates machen.

Betrachten wir einmal in Glyzerin eingebettete Sporen des Hausschwammes unter dem Mikroskope bei 1000facher Vergrößerung. Die Sporen sehen je nach der Lage, in der sie sich befinden, ganz verschieden aus.

Wir betrachten zunächst die Spore in jener Lage, in welcher sie ein rein eiförmiges Aussehen besitzt (Gleichgewichtslage). Von einer Achse kann nur bei dieser Stellung der Spore gesprochen werden, und auch da nur von der Achse der Projektion der Spore.

Diese Achse hat eine Länge von ca. 10 μ, die durch die breiteste Stelle desselben Querschnittes gezogene, darauf senkrechte Achse ist ca. 5—6 μ lang. Man hat bisher diese Dimensionen als Länge und Breite bezeichnet.

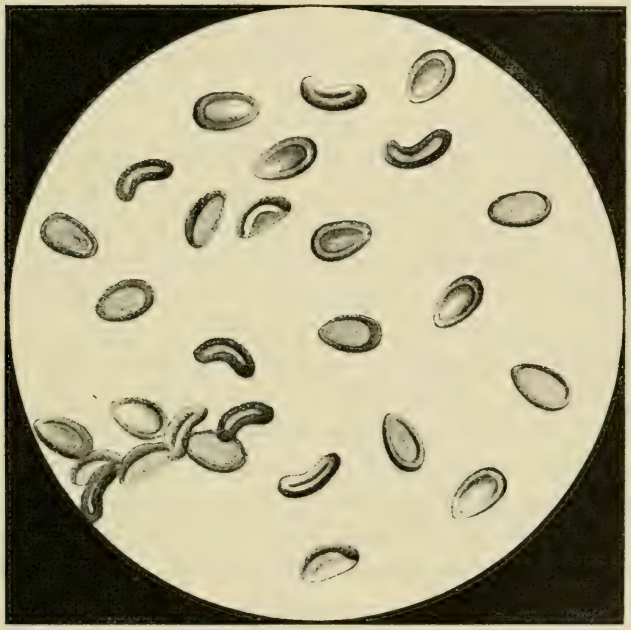
Durch Klopfen auf den Objektträger erreichen wir, daß sich die Spore um die als vorhanden gedachte Längenachse dreht. Wir wollen die Stellung

fixieren, bei welcher die Spore gegenüber der vorigen Stellung (Gleichgewichtslage) eine Drehung von 90° vollführt hat.

Wir sehen ein nierenförmiges Gebilde mit einer Länge (soferne von einer solchen nun zu reden gestattet ist) von ca. 10 μ und einer Breite von rund 3 μ.

Dreht sich die Spore weiter, etwa noch um 45°, so bemerken wir, daß die Rückwand stark konkav ist. Die Spore besitzt hinten förmlich eine Aushöhlung.

Wie schauen also die Sporen aus?



Hausschwammsporen in verschiedenen Lagen.[1])

(Vergrößerung fast 1 : 1000)).

Das Detail des Sporeninhaltes ist in der Figur nicht wiedergegeben. Die Zeichnung wurde mit einer mikrophotographischen Aufnahme (1 : 500) verglichen.

Die Antwort ist nun einfach. Die Vorderwand (die äußere Wand bei der Stellung auf der Basidie) ist konvex, die Rückwand ist stark konkav, die Seitenwände konvex.

Die richtige Gestalt der Sporen scheint schon Schauder beschrieben zu haben. Göppert und Poleck schreiben darüber auf Seite 13 ihres Werkes:[2]) „Dieselbe hat etwa die Form eines Kugelausschnittes, dessen innere Kante zum Teil durch eine der Oberfläche konzentrische Fläche ersetzt ist." Tafel III, Figur 8 des Werkes zeigt diese Gestalt.

[1]) Herrn Dr. Zikes, Adjunkten der österreichischen Akademie und Versuchsanstalt für Brauindustrie in Wien danke ich herzlichst für die mikrophotographische Aufnahme und ebenso Herrn k. und k. Medikamenten-Offizial Magister d. Ph. E. Senft für die Anfertigung der Zeichnung.

[2]) „Der Hausschwamm ꝛc.". Breslau 1885.

In einigermaßen übertragener Bedeutung könnte man sagen: die Sporen haben ein nierenförmiges Aussehen, sind ca. 10 μ lang, ca. 5—6 μ breit und ca. 3 μ dick.

Es kommen starke Größenschwankungen, besonders nach unten, vor; allerdings nicht bei Sporen ein und derselben Provenienz.

Wenn Hartig schrieb: „Die äußere Längsseite ist stark konvex, die innere (die Stellung der Spore auf der Basidie gedacht) ist dagegen gerade oder selbst konkav, so, daß die Gestalt der Spore ein wenig nierenförmig erscheint," so hat er uns zwar ein nicht absolut richtiges, jedenfalls aber ein richtigeres Bild gegeben als Professor Möller, der bei Kritik der Beschreibung Hartigs das Bestehen einer konkaven Seite (richtiger Fläche) bestritt.[1])

Schon Saccardo scheint ja die Gestalt der Sporen durch den Ausdruck „inaequilateralibes" anzudeuten.

Der Inhalt der Sporen besteht aus Protoplasma, in dem sich 1—5 helle, kugelrunde Stellen (manchmal auch elliptisch) befinden. Was diese Stellen (Tröpfchen) bedeuten, ist nicht eruiert. Hartig hielt sie für Fetttröpfchen. Sie müßten sich dann mit Osmiumsäure schwärzen. Das geschieht nicht. Die Sporenwand ist schon längst mit Osmiumsäure schwarz gefärbt, während die Tröpfchen noch hell sind. Auch sonstige mikroskopische Reagentien deuten nicht auf Fett.

Extrahiert man Sporen mit fettlösenden Stoffen, z. B. mit Äther[2]), so bleiben die Tröpfchen bestehen. Auch das spricht nicht für Fett.

Nach Professor Möller besitzen typische, keimungsfähige Sporen nur einen einzigen Zentralkörper von ca. 1,6 μ Durchmesser.

Möller beruft sich auf Saccardo, der von „uniguttulatis" spricht. Demgegenüber berufe ich mich auf Göppert und Poleck, die auf Seite 13 ihres Werkes schreiben: „Im Innern derselben erscheinen einige gelblichgrüne Kügelchen. . . ."

Ich finde zwischen Möller sowie Saccardo einerseits, Hartig, dann Göppert und Poleck andererseits, keinen Gegensatz. Möller und Saccardo haben einen Spezialfall, Hartig, Göppert und Poleck alle Fälle im Auge.

Die Hartig'sche Beschreibung, die mit jener von Göppert und Poleck fast identisch ist, ist darum die richtigere und nach meinen vielfachen Beobachtungen die weit zutreffendere.

Was sind nun die Zentralkörper im Innern der Spore? Ich möchte sie übereinstimmend mit Göppert und Poleck für Vakuolen, wie solche in Hefen 2c. vorkommen, halten. Mit dem hypothetischen Keimporus, dann mit dem Knöpfchen, das sehr oft nicht da war, habe ich mich nicht beschäftigt.

[1]) Ähnliche nierenförmige Sporen kommen bei vielen Pilzen, z. B. bei Coprinus-Arten vor.

[2]) Zuerst mit wässerigem Alkohol, dann mit Alkohol und schließlich mit Äther.

II. Vorstudien mit Reinkulturen.[1])

Seitdem es v. Tubeuf im Vereine mit Dr. Appel gelungen ist, Reinkulturen des Hausschwammes herzustellen, datiert eine neue, exakte Ära der Forschung über Hausschwamm.

Leicht ist es **durchaus nicht**, zu Reinkulturen aus Mycel zu gelangen. Wer kein frisch wachsendes, von Hause aus genügend reines Mycel zur Verfügung hat, dem kann ich garantieren, daß ihm Reinkulturen aus Mycel ganz sicher nicht gelingen werden.

Ich habe mir im Rahmen der Tubeuf'schen Angaben eine besondere Arbeitsweise zurechtgelegt.

Als Nährboden wurde ein Agar benützt, das 2% Malzextrakt, 0,5% Liebigs Fleischextrakt, 2% Agar-Agar enthielt. Zitronensäure zur Abhaltung von Bakterien darf diesem Nährboden nicht zugesetzt werden. Sie wirkt hydrolytisch, d. h. verflüssigt ihn (während der Sterilisation). Dagegen verträgt Hausschwamm einen Zusatz von selbst 0,025% Sublimat zum Nährboden. Der Nährboden bleibt dann hefen- und bakterienfrei. Ein Zusatz von 0,01% Sublimat gestattet noch das Wachstum von hefeartigen Pilzen, genügt also nicht in allen Fällen zur Abhaltung von Hefen und Bakterien.

Ungefähr 10 Stück größere Petrischalen wurden mit je 50 ccm Agar beschickt und nach der Sterilisation einige Tage beobachtet, ob sie sicher steril sind. Dann erst entnahm ich im Keller mittels einer sterilisierten Schere Mycelflöckchen von der Größe einer kleinen Münze und beimpfte damit den Inhalt der Schalen. (Im Keller Temperatur 16° C.)

Nach wenigen Tagen zeigte sich, daß das vom überimpften Mycel aus sich verbreitende Mycel bei einzelnen (1—3) Schalen relativ rein, bei anderen gar nicht vorhanden oder mit Schimmelpilzen arg verunreinigt war. Kleine Mycelpartien vom Rande der Kultur (frisch gewachsen) wurden nun in frische Schalen (samt etwas anhaftendem Agar) überimpft und der Vorgang nach einigen Tagen wiederholt.

Nach der dritten bis fünften Überimpfung hat man in einzelnen Petrischalen Reinkulturen.

Zunächst war der Nährboden zu erproben. Zusatz von mehr Fleischextrakt oder mehr Malzextrakt förderten nicht das Wachstum (Raschheit desselben), wohl aber wuchs das Mycel weit dichter, war konsistenter. Bei 5% Zusatz an Malzextrakt wuchs das Mycel entschieden langsamer als bei 2% Zusatz. Auf Malzextrakt[2]) allein wuchs das Mycel, jedoch schlechter als bei Zusatz von Fleischextrakt.

[1]) Der die Sporenkeimung betreffende Endzweck dieser Versuche ist zum Schlusse dieses Kapitels angegeben.

[2]) Malzextrakt-Agar.

Aus diesen Versuchen geht die altbekannte Tatsache hervor, daß Pflanzen ihre Nährstoffe dann am besten aufnehmen, wenn sie ihnen in ganz bestimmter Konzentration geboten werden.[1])

Auf Anregung des Herrn Ingenieur Schorstein ersetzte ich den Malzextrakt durch Xylan (Holzgummi). Das Mycel wuchs nur insoferne, als es im überimpften Agar noch Reste an Nahrung fand.[2])

Die nächsten Versuche betrafen eine Frage von praktischer Wichtigkeit. Man hat behauptet, daß Kalisalze, dann Phosphorsäure, schließlich auch Kalksalze das Wachstum des Hausschwammes fördern. Gewiß fördern sie das Wachstum (in passende Verbindung, wie v. Tubeuf betont, dargebracht); sie müssen es fördern, weil sie zu den Nährstoffen gehören, die für das Wachstum der Pilze — wie zu sagen üblich ist — unentbehrlich sind.[3])

Diese im Prinzip und für jeden Pilz beantwortete Frage war also nicht neuerdings aufzurollen. Es war vielmehr zu konstatieren: Fördern solche Stoffe auch dann das Wachstum, wenn schon alle sogenannten unentbehrlichen Nährstoffe da sind?

Diese unentbehrlichen Nährstoffe sind im Fleischextrakt bekanntlich alle vorhanden. Erst wenn es sich herausstellen würde, daß bevorzugte Nährstoffe existieren, dürfte man ihnen eine besondere Rolle zuschreiben.

Die nachfolgende Übersicht zeigt die Art der Durchführung des Versuches und die erzielten Resultate:

Nr.	Der 2%ige Nähragar enthielt kein Fleischextrakt	Der 2%ige Nähragar enthielt 0,5% Fleischextrakt	Resultat	
	1	2	1	2
	Außerdem wurde zugesetzt			
1	—	1% P_2O_5 (Phosphorsäure Anhydrid). Nährboden verflüssigt	—	0
2	1% Ammonnitrat	1% Ammonnitrat	K. F.	K. F.
3	1% Triammoniumphosphat (beim Sterilisieren zersetzt, Reaktion des Nährbodens sauer)	1% Triammoniumphosphat	F. stark	K. F.
4	—	5—10% Calciumsulfat (Gyps)	—	K. F. eher Hemmung
5	—	5-10% Calciumcarbonat (Kreide)	—	K. F.
6	—	1% Kaliumnitrat	—	K. F.

0 = kein Wachstum trat auf; F. = Förderung des Wachstums konstatierbar K. F. = keine Förderung des Wachstums zu konstatieren.

Anmerkung. Auf Malzextrakt nebst Fleischextrakt wächst das Mycel besser als auf Malzextrakt allein.

[1]) Ich sage nicht, daß ich die beste Konzentration fand!

[2]) Malzextrakt + Xylan + Fleischextrakt gibt ausgezeichnetes Wachstum.

[3]) Daß Ca durch Mg ersetzt werden kann, brauche ich nicht zu erwähnen.

Diese wenigen Versuche dürften genügen, um wahrscheinlich zu machen, daß sogenannte bevorzugte Nährstoffe nicht existieren.

Auffallend ist, daß Ammonnitrat auch bei Malzextrakt allein keine Förderung des Wachstums herbeiführt.

Es war geplant, die Versuche dieser Art fortzusetzen. Die mir inzwischen bekannt gewordene Arbeit des Herrn Professor v. Tubeuf, die, wenn auch mit anderer Absicht unternommen, doch weitere Versuche meinerseits entbehrlich machte, veranlaßte mich, dieselben einstweilen einzustellen.[1])

Jedenfalls darf ich aus meinen Versuchen das Eine schließen: Soferne Ammonphosphat die Sporenkeimung befördert und seine Wirksamkeit darauf beruht, daß es ein Nährmittel ist, so müßten Sporen in einer Nährlösung, die neben Malzextrakt noch Fleischextrakt, also alle nötigen Nährmittel enthält, noch besser keimen.[2])

Sollte diese Voraussetzung nicht zutreffen, dann könnte eine fördernde Wirkung des Ammonphosphats auf die Keimung der Sporen nicht mit der Tatsache erklärt werden, daß dasselbe als Nährmittel wirkt, und es müßte sich entweder um ein Reizmittel handeln, oder eine ganz neue Erklärung gefunden werden. Zu diesem Schlusse zu gelangen, war der Endzweck dieser Versuche.

Nebstbei sei erwähnt, daß Hausschwamm auf Brot zwar langsam, aber dicht, auf Pferdemistdekokt (1 : 5) gar nicht wächst.

III. Versuche über Sporenkeimung.

Professor Möller, der (von Brefeld möge ganz abgesehen werden) zuerst vollständige Sporenkeimungen erhielt[3]), hat es bei seiner Arbeit unterlassen, die Bedingungen der Sporenkeimung abzuleiten. Es möge hier ein Versuch gemacht werden, auf Grund seiner Arbeit dies zu tun.

1. Optimum für Keimungen. 25° C.

2. Nährboden. Malzextrakt. (Wieviel %ig? Oder ist Bierwürze gemeint?)

3. Reizmittel beziehungsweise „bevorzugte Nährstoffe". Es existieren Stoffe, die die Sporenkeimung fördern. Ein solches ist das Ammonphosphat (v. Tubeuf frägt hier mit Recht: Welches?)

4. Die Nährlösung, in welcher die Keimung stattfinden soll, hat womöglich frei von fremden Organismen (Bakterien und Schimmelpilzen) zu sein.

5. Der Fruchtträger, dem die Sporen entnommen werden, muß jung sein.

6. Die Sporen müssen ein bestimmtes Aussehen haben (runder, heller Fleck im Innern der Spore von ca. 1,6 μ Durchmesser).

[1]) Ich hätte sie gar nicht oder in anderer Weise unternommen, wenn mir die Arbeit v. Tubeufs sofort nach dem Erscheinen bekannt geworden wäre.

[2]) Das Mycel wächst ja besser auf Malzextrakt + Fleischextrakt als auf Malzextrakt + Ammonphosphat.

[3]) Hedwigia, Band XLII 1903.

Von diesen Bedingungen ist die Bedingung 4 oft recht schwer einzuhalten. Junge, saftige Fruchtträger neigen ungemein zum Faulen, sowie zum Schimmeln, und es wird oft schon nach drei Tagen ganz unmöglich sein, reine Aussaaten zu erhalten. Dazu kommt noch, daß gerade junge Fruchtträger (unter „jung" verstand ich „nicht allzu reif") nicht allzu willig freiwillig Sporen abwerfen.

So wird es für denjenigen, der die Fruchtträger nicht selbst auswählen und mit allen Vorsichtsmaßregeln entnehmen kann, geradezu unmöglich, reine, speziell bakterienfreie Aussaaten zu machen. Es sei damit durchaus nicht gesagt, es gelinge nicht, nach der von Prof. Möller angegebenen Art bei Fruchtträgern bestimmten Reifestadiums reine Aussaaten zu erzielen.

Bei Sporenkeimungen pflegt man oft das größte Gewicht auf die Zusammensetzung des Nährbodens (der Nährlösung) zu legen.

Arbeiten über Sporenkeimungen[1]) bei Basidiomyceten scheinen übrigens auch zu ergeben, daß die Art des Nährbodens einen großen Einfluß auf die Sporenkeimung ausübt. Man hat bei Sporenkeimungsversuchen von Basidiomyceten die verschiedenartigsten Dekokte verwendet und ermittelt, daß die Sporen in einem Dekokt reichlich keimten, im anderen überhaupt nicht. Ob es sich da um Zufälle handelt oder ob bei den Sporen einzelner Basidiomyceten der Nährboden wirklich die erste und entscheidende Rolle spielt, ist hier nicht zu untersuchen.

Jedenfalls schien es nicht ganz unberechtigt, auch bei den Sporen des Hausschwammes dem Nährboden einen großen Einfluß zuzuschreiben. Teilte doch Professor Möller mit, daß Sporen, die bei Zimmertemperatur in Malzextraktlösung nicht keimten, bei Zusatz von 1 % Ammonphosphat Keimungen zeigten.

So glaubte ich — wie sich später zeigte, ganz mit Unrecht —, das größte Gewicht auf die Zusammensetzung des Nährbodens legen zu müssen.

Nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht der verwendeten Nährböden.

2 % Malzextraktlösung mit Zusatz von	1	—
	2	1 % Triammoniumphosphat (Nährboden reagiert nach der Sterilisation sauer)
	3	0,5 % Liebigs Fleischextrakt
	4	wie 3, dazu 1 % Zitronensäure
	5	1 % Kaliumnitrat
	6	1 % Calciumnitrat
	7	1 % Magnesiumsulfat
	8	1 % Kaliumphosphat (K_2HPO_4)
	9	vermengt mit gleichen Teilen Gipswasser
	10	vermengt mit gleichen Teilen Kalkwasser
	11	mit Kalkwasser neutralisiert
	12	vermengt mit gleichen Teilen Urin
	13	1 % Pepsin in $^1/_{10}$ $^1/_{100}$ normal Salzsäure
	21	$^1/_{1000}$

[1]) Brefeld und amerikanische Arbeiten.

14 Urin
15 Pferdemist-Decoct 1 : 5
16 Kartoffelschnitte
17 Brot
18 wie 1 mit 2% Agar-Agar
19 wie 2 mit 2% Agar-Agar
20 wie 3 mit 2% Agar-Agar
21 Pferdemist-Decoct 1 : 5 + 1% Zitronensäure

So kam es auch, daß ich bei der ersten Versuchsreihe von reinen Aussaaten absah; handelte es sich mir doch nur um die Konstatierung des Einflusses des Nährbodens. Darum wurden die Sporen mit einer Nadel von den Fruchtträgern entnommen, in steriles, destilliertes Wasser gebracht und eine dichte Aufschlemmung hergestellt. Mit dieser Aufschlemmung wurden die in dünner Schichte in Petrischalen befindlichen Nährböden beimpft.

Es wurden drei Arten von Sporen verwendet:

1. Sporen, die von Fruchtträgern entnommen wurden, welche vor drei Tagen von ihrem Standorte getrennt wurden (Tarnów, Galizien).

2. Sporen, vor 48 Stunden vom Standorte entnommen, die ich von der forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn durch Güte des Herrn Adjunkten Dr. Cieslar erhielt. Diese Sporen hatten sich bei vollkommenem Lichtabschluß gebildet und waren auffallend klein (oft nur 6—7 μ lang).

3. Sporen, aus Galizien stammend, seinerzeit von mir vom Boden aufgelesen. Dieselben waren 3 Jahre alt, trocken und im Lichte aufbewahrt. Zudem waren sie mehrmals Säuredämpfen ꝛc. ausgesetzt.

Das Resultat der bei 25° C durchgeführten Keimungsversuche ist kurz erzählt: Keimungen traten nur bei Nährlösung 4 und zwar nur bei den Sporen sub 1 und 3 auf. Beobachtet wurde zuerst nach 48 Stunden. Die Anzahl der Keimungen betrug 5—7%. Einzelne Keimschläuche waren bis 60 μ lang. Verzweigungen waren zu sehen. Während alle sonstigen Nährlösungen als bakterienhaltig erkannt wurden, enthielt nur Nährlösung 4 und 10 keine Bakterien. Schimmelpilze traten in allen Nährlösungen auf.

Das Resultat der Versuchsreihe lag klar zu Tage; es lautet: Die Gegenwart von Bakterien hindert — möge der Nährboden wie immer beschaffen sein — die Keimung.

Da inzwischen seit Entnahme der Fruchtträger mit den Sporen sub 1 8 Tage verflossen waren, so konnte an reine Aussaaten nicht mehr gedacht werden. Waren doch einzelne Fruchtträger voll Schimmel, andere sogar in Fäulnis geraten.

So wurden weiter nur Nährlösungen versucht, welche Zitronensäure enthielten.

Die Art der Nährlösungen — es handelte sich auch diesmal um Konstatierung deren Einflusses — zeigt die nachfolgende Tabelle.

Nr.	2 % Malzextrakt, 1 % Zitronensäure mit Zusatz von:
1	—
2	0,5 % Liebigs Fleischextrakt,
3	1 % Ammonphosphat (Reaktion nach Sterilisation sauer),
4	1 % saurer phosphorsaurer Kalk.

Die sub 2 erwähnten Sporen keimten abermals nicht. Die Sporen 1 und 3 keimten am besten in Nährlösung 2, zwischen Nährlösung 1, 3 und 4 konnte kein Unterschied bemerkt werden. Schlecht keimten (auch in Nährlösung 2) die Sporen sub 1 (vor 8 Tagen entnommen); es traten nur ca. 2 % Keimungen auf. Die Sporen sub 3 zeigten abermals 5—7 % Keimungen. Daraus ergibt sich:

a) Der beste Nährboden ist derjenige, auf dem das Mycel am besten wächst.

b) Das Alter der Sporen ist bis zu einem gewissen Grade gleichgültig.

c) Auch Schimmelpilze stören die Keimung der Sporen.

Es war noch zu untersuchen, ob ein Zusatz von 2 % Zitronensäure noch bessere Keimungsbedingungen schafft, d. h. ob mehr Säure Schimmelpilze abhält.

Es wurden neuerdings die Sporen 1 und 3 verwendet und zwar in einer Nährlösung, bestehend aus 2 % Malzextrakt, 0,5 % Liebigs Fleischextrakt und 1 % beziehungsweise 2 % Zitronensäure.

Die Sporen 1 waren inzwischen 10 Tage alt geworden und die Fruchtträger fast ganz verschimmelt und zum Teile verfault. Nach 48 Stunden zeigte sich:

Bei den Sporen 1 traten bei Zusatz von 1 % Zitronensäure nur ganz vereinzelte Keimungen auf: die Fäulnis und Verschimmelung hatte wohl ihre Keimungsfähigkeit zerstört.

Die 3 Jahre alten Sporen keimten in der 1 % Zitronensäure haltenden Nährlösung abermals gut, in jener mit 2 % Zusatz gleichfalls gut, nur trat eine Verzögerung der Keimung auf.[1])

Wenn es mir auch (vielleicht wegen des Zusatzes an Zitronensäure) nicht gelungen ist, einen so hohen Prozentsatz an Sporen, wie Prof. Möller zur Keimung zu bringen, so zweifle ich gar nicht, daß dies unter geeigneten Bedingungen, d. i. bei Abwesenheit von fremden Keimen, möglich ist.

Die Angabe des Herrn Professor Möller, derzufolge nur Sporen bestimmten Aussehens keimen, sah ich nicht bestätigt. Es keimten Sporen mit einer und auch solche mit fünf Vakuolen.

[1]) Um die Schädigung durch Zitronensäure hintanzuhalten, habe ich bei weiteren Versuchen über die Keimung von Basidiomycetensporen die Sporen zunächst 24 Stunden in Zitronensäure (1—5 %) liegen lassen und dann in Nährlösungen ohne Zitronensäure überimpft. Der Erfolg war ein ausgezeichneter.

Auch die Hartig'sche Angabe, derzufolge die Vakuolen vor der Keimung regelmäßig verschwinden, sah ich nicht immer bestätigt, in einzelnen Fällen sah ich die Vakuolen noch, wenn der Keimschlauch schon über 60 μ lang und auch verzweigt war. Der Keimschlauch ist ca. 2,5 μ dick und tritt fast immer nächst der Stelle, wo sich das Knöpfchen befindet (befand), auf. Allerdings kommen Anomalien hier und da vor. (Schluß folgt.)

Kleinere Mitteilungen.

Blitz-Bäume von der Waldgrenze.

Photographische Aufnahmen von Dr. C. v. Tubeuf und Dr. F. Steinbeis.

Tafel IV—IX.

Gipfeldürre Fichten vom Grat des Riesenkopfes. Tafel IV.

Nr. 1 vom Westgrat, Nr. 2, 3 und 4 vom Ostgrat. Der Westgrat des Riesenkopfes zieht von Westen — nach Osten bis zur Spitze 1337 m ansteigend, der Ostgrat von der Spitze gegen Osten abfallend. Gegen Norden fällt der Riesenkopf ganz steil und ungangbar ab, gegen Süden stellt er einen grasbewachsenen ausgedehnten Hang dar. Der obere Teil des Riesenkopfes ist unbewaldet, der untere Teil trägt auf den beiden Gratrücken und im Norden Wald, der sich aufwärts in einzelstehende Bäume auflöst. Auf der großen Weidefläche des nach Süden offenen Hanges stehen einzelne Gruppen alter Fichtenstämme.

Das erste Bildchen links stellt die höchsten Bäume des Westgrates dar, welche großenteiles gipfeldürr sind. Viele sind auch von starken Blitzschlägen getroffen, andere sind ganz dürr. An einer alten bis auf 1/4 von oben herab getöteten Fichte konnte die Bast- und Rindenbräunung im untersten, noch lebenden und belaubten Stammteile nachgewiesen werden; bei den anderen Stämmen wäre hiezu eine Fällung notwendig gewesen. Nr. 2 ist eine Partie aus den höheren Teilen des Westgrates, 3 weiter abwärts und 4 noch weiter herab. Das Bild 2 zeigt außer gipfeldürren Stämmen auch ganz tote, die in den höheren Regionen immer häufiger sind. Bei einem, von oben herab bis auf wenige Meter über dem Boden abgedörrten Stamme konnten die für Blitzwirkungen charakteristischen Rinde- und Bastbräunungen gefunden werden. Fig. 3 zeigt 2 gipfeldürre Fichten, von denen die obere schon infolge eines früheren Gipfelverlustes einen Ersatzgipfel gebildet hatte, der nun auch dürr ist.

Fig. 4 zeigt eine Fichte mit weitherab getötetem Gipfel und eine mit weniger weit abgestorbener Spitze. Die letztere zeigt eine Ersatz-Gipfelbildung durch Entwickelung eines von horizontal bleibendem Seitenaste (oberster Ast rechts) vertikal emporwachsenden Sprosses dritter Ordnung. Diese Art der

Ersatz-Gipfelbildung ist nicht so häufig wie die durch Aufrichten von Seitenzweigen. (Vergl. Fig. 22 Nov.-Heft des vorigen Jahrganges S. 441). (Interessant war eine hier nebenbei zu registrierende Beobachtung einer jungen Fichte oder Tanne in einem Schlage, deren oberste Quirläste im äußersten Teile sämtlich sich senkrecht emporrichteten, obwohl der Gipfel normal erhalten war).

Fichte von der hinteren Astener Öte. Tafel V.

Gefällt am 27. August 1903.

Höhe ca. 19,50 m. Letzter lebender Ast vom Stock aus in 5,50 m Höhe. Stockdurchmesser 57 : 65 cm. Alter 83 Jahre am Stock. Der Baum ist von Anfang an schnell gewachsen. Alle lebenden Äste befinden sich im unteren Baumteile und nur nach der freien Seite zu. Im oberen Baume sind alle Äste abgestorben. Das Gipfelende fehlte, es ist auf $1^1/_2$ m zu schätzen. Auf der Seite gegen den Baumhorst, dessen äußerster Randbaum die Fichte war, ist sie bis zum Stock tot und vom Specht behackt. In der Stockrinde sind sogenannte „Blitzspuren", (die im Querschnitt augenförmig erscheinenden, von Kork eingekapselten, toten Rindenstreifen) zu sehen.

Dieser Fichte benachbart steht ein noch lebender Fichtenbaum. Die der ersteren Fichte zugekehrte Seite zeigt deutliche Blitzrinnen in der Stammrinde. Eine Anzahl von Ästen ist auf dieser Seite abgestorben. Der Blitz muß offenbar gleichzeitig beide Bäume betroffen haben. Die Blitzrinnen des stehenden Stammes sind durch Retouche etwas hervorgehoben.

Gipfeldürre der Zirbeln in exponierten Hochlagen. Taf. VI, VII, VIII, IX.

Daß die Zirbeln häufig vom Blitze getroffen werden und daß Blitzschläge oftmals zum Absterben der Gipfel führen, hat Herr Professor Göbel in einer Mitteilung „Die ältesten Zirbeln Bayerns auf dem Schachen" in Stützers „Die größten, ältesten oder sonst merkwürdigen Bäume Bayerns in Wort und Bild" erwähnt. Dem Artikel sind auch einige hübsche Bilder beigegeben, welche Zirbeln vom Schachen mit abgestorbenem Gipfel und mit Ersatzgipfelbildung zeigen.

Ich habe vor längeren Jahren (im August 1892) in der Umgebung von St. Anton am Arlberg dendrologische und pflanzenpathologische Bilder photographiert. Dabei befanden sich auch mehrere Zirbelnaufnahmen vom höchsten Grate des Peischelkopfes (2400 m) und von den Hängen.

Die Zirbeln boten ungemein charakteristische Bilder, wie diese Bäume mit ihren Wurzeln im Gestein sich festklammern und so einen wind- und sturmsicheren Halt finden.

Göbel hat diese Wurzelbildung sehr treffend als Klammerorgane angesprochen. Auf den steinigen Kuppen des Peischelkopfes lag ein großer Teil

Zirbeln am Hang des Peischelkopfes bei St. Anton.

des flachstreichenden Wurzelwerkes so frei, daß es auf der Photographie deutlich hervortritt.

Der Wind und Sturm hat da oben die Stämme so wenig beeinflussen können, daß sie ihre normale Wuchsform trotz der exponierten Lage entwickeln konnten. Nur an den Hängen bekommt die Krone eine einseitige Ausbildung, indem sie sich mehr der freien Lichtseite wie der Seite des Hanges zu entwickelt. Das Absterben des Gipfels und die Bildung von Ersatztrieben ist bei den Zirbeln vom Peischelkopf besonders schön zu sehen und es besteht kein Grund für die Annahme, daß der Verlust ihres Gipfels auf Wind und Sturm oder den in den Hochlagen viel selteneren Schneedruck zu schieben sei. Vielmehr hat die Annahme Göbels, daß der Gipfelverlust in erster Linie auf Blitzschlag zurückzuführen sei, die größte Wahrscheinlichkeit für sich. Es wäre mir von Wert, wenn ich aus einem Zirbelngipfel die Grenz-Region zwischen dem toten und dem lebenden Teile zu näherer Untersuchung erhalten könnte.

Referate.

Resultate der Agrikulturchemie. Eine gedrängte Übersicht des für die Praxis Wissenswertesten, in gemeinverständlicher Form dargestellt für alle Studierenden und Landwirte von Prof. Dr. Adolf Mayer, Direktor der holländischen Reichs-Versuchsstation zu Wageningen. Heidelberg 1903, Carl Winter's Universitätsbuchhandlung. Preis Mk. 5.00.

Das vorliegende Buch zeichnet sich ganz besonders aus durch seine lichtvolle, anschauliche Darstellungsweise, die trotz ihrer fast mit einer gewissen Liebenswürdigkeit ausgewählten Anschauungsmittel doch mit zwingender Gewalt selbst den weniger aufmerksamen Leser dazu bringen wird, daß er nach einiger Selbstbeobachtung ein anschauliches Bild von dem Werdegange und der Stoffumwandlung im Haushalte des Ackerbaus bekommt.

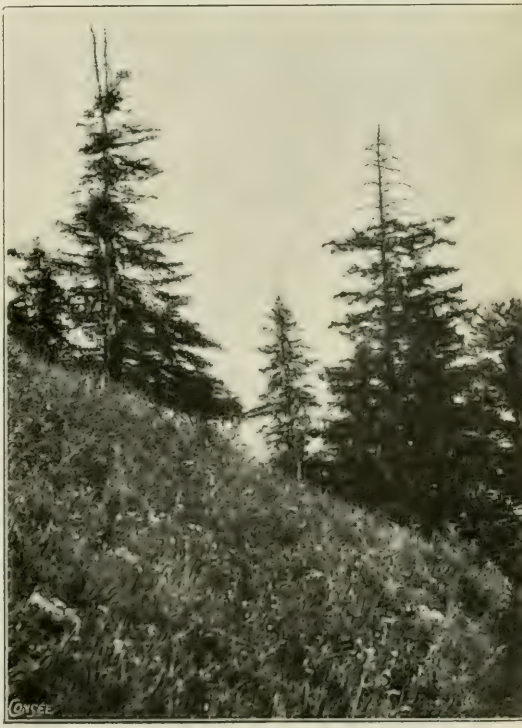
Das Buch ist demnach eine willkommene Ergänzung zu dem bekannten agrikulturchemischen Werke (Agrikulturchemie, Heidelberg 1901) des Verfassers und wird nicht nur dem studierenden Landwirt, wie überhaupt jedem Studierenden, eine leichte und rasche Orientierung ermöglichen, sondern auch dem bereits über eine Fülle von Einzelerfahrung gebietenden Praktiker willkommene Hinweise zur Sichtung der bekannten Tatsachen geben und somit zu größerer Klarheit der Anschauung verhelfen.

Für Jeden, der ein kurzes Sammelwerk über die bisherigen Ergebnisse der Agrikulturchemie sucht, dürfte kaum ein geeigneteres Werk zu finden sein, da die für den gewollten Zweck vom Verfasser erwählte Darstellungsform in beinahe künstlerischer Weise das Ziel der Allgemeinverständlichkeit erreicht.

Von einer Einzelkritik einiger weniger etwa dazu Anlaß bietender Stellen sei hier abgesehen, obwohl sich manche Anschauung in dem Buche vorfindet, die z. T. Dank neuerer Erfahrungen und Untersuchungen in wesentlich anderem Lichte erscheint.

Erwähnt sei von solchen Stellen des Buches z. B. die Bemerkung auf Seite 25 über die Brache, die wohl bei der Wichtigkeit des Gegenstandes einer etwas eingehenderen Ausführung, etwa an anderer Stelle, bedurft hätte. Ferner aber auf Seite 120 die Angabe über das Stickstoffsammlungsvermögen der Erlenknöllchen und der Robiniawurzeln und endlich auf Seite 124 die Angaben über die Impfung mittels aufgetragener Erde, ebenso mittels Mergel und Seeschlick. Kinzel.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.



Gipfeldürre Fichten vom Gratrücken des Riesenkopfes.

Blitzschlag in 2 benachbarte Fichten der Hinter-Asinen-Alp.

Zirbeln vom Peischelkopf bei St. Anton.

Zirbeln vom Peischelkopf bei St. Anton.

Zirbeln vom Peischelkopf bei St. Anton.

2. Jahrgang. März. 1904.

Erscheint monatlich 1mal. Preis Mk. 12.— pro Jahrgang.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift

für

Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich

Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter und Praktiker

herausgegeben von

Dr. Karl Freiherr von Tubeuf, Professor a. d. Universität München

und

Dr. Lorenz Hiltner, Direktor der K. B. Agr.-botan. Anstalt München.

Heft 3.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen sowie durch alle Postanstalten.

Zuschriften in Redaktionsangelegenheiten bittet man zu adressieren an Professor **Dr. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67**; Inserate und Expeditionsangelegenheiten an die Verlagsbuchhandlung **von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83.**

Inhalt des 3. Heftes.

Abhandlungen. Seite

Joh. J. Vaňha, Blattbräune der Kartoffeln (Dürrfleckigkeit) mit 6 Tafeln 113

L. Hiltner, Bericht über die Ergebnisse der im Jahre 1903 in Bayern ausgeführten Impfversuche mit Reinkulturen von Leguminosen-Knöllchenbakterien (Nitragin) mit 4 Abb. 127

Basilius Malenkovic, Mit der Sporenkeimung zusammenhängende Hausschwammfragen (Schluß) 160

Kleinere Mitteilungen.

von Tubeuf, Weitere Fälle von Adventivwurzelbildung an Baumstämmen . . 163

Referate.

Thomés Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz in Wort und Bild (mit 616 Pflanzentafeln) 165

R. Aderhold, Über das Kirschbaumsterben am Rhein, seine Ursachen und seine Behandlung (mit 3 Tafeln und 7 Textfiguren) 166

Louis Edgar Andés, Die technischen Vollendungsarbeiten der Holzindustrie 167

F. Wahnschaffe, Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung . . . 168

Notizen 168

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Soeben gelangte zur Ausgabe:

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.

Organ für die Gesamtinteressen des Pflanzenschutzes.

Herausgegeben von Professor Dr. **Paul Sorauer**-Berlin.

14. Jahrgang. Heft 1.

Inhalt des 1 Heftes:

Originalabhandlungen.

E. Haselhoff (Ref.) und F. Gössel, Versuche über die Schädlichkeit des Rhodanammoniums für das Pflanzenwachstum.

O. Kirchner, Eine Milbenkrankheit des Hafers (mit 1 Tafel).

H. Klebahn, Ueber die Botrytiskrankheit der Tulpen (mit 1 Tafel).

K. S. Iwanoff Ueber Trichothecium roseum Link, als Ursache der Bitterfäule von Früchten (mit Abbildung).

Konstantin Malkoff, Die Cicade Tettigonia viridis L. als Schädiger der Obstbäume in Bulgarien (mit Abbildung).

A. Osterwalder. Zu der Abhandlung von Prof. Dr. Ritzema Bos: Drei bis jetzt unbekannte, von Tylenchus devastatrix verursachte Pflanzenkrankheiten.

Sprechsaal.

Karl F. Jickeli, Die Unvollkommenheit des Stoffwechsels als Veranlassung für Vermehrung, Wachstum, Differenzierung, Rückbildung und Tod der Lebewesen im Kampf ums Dasein.

Recensionen.

O. Kirchner, E. Löw und C. Schröder, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. — H. Klebahn, Die wirtswechselnden Rostpilze. — M. Hollrung, Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten. — Arbeiten aus der Biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserlichen Gesunddheitsamte. — J. J. Kieffer, Monographie des Cynipides d'Europe et d'Algérie

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

2. Jahrgang. März 1904. 3. Heft.

Blattbräune der Kartoffeln (Dürrfleckigkeit).

Mitteilung der landw. Landes-Versuchsstation für Pflanzenkultur in Brünn.

Mitgeteilt von Prof. Joh. F. Vaňha, Direktor der Anstalt.

Hiezu Tafel IX—XIV.

Seit vielen Jahren beobachtete der Referent zuerst in Mähren und Böhmen, dann aber auch in anderen Ländern, Norddeutschland, Dänemark und Schweden auf den Kartoffelkulturen eine Blattkrankheit, welche manchmal der Phytophthorakrankheit ganz ähnlich erscheint, so daß sie gewiß für dieselbe gehalten wurde, weshalb sie der Aufmerksamkeit der Forscher lange entgangen ist. Besonders bei den dünn- und großblättrigen Kartoffelsorten und bei feuchter Witterung ist sie von der gewöhnlichen Kartoffelkrankheit oft kaum zu unterscheiden. Nicht selten kommt sie auch mit derselben gemeinschaftlich vor. Auffallend trat diese Krankheitserscheinung im Jahre 1894 in der Umgebung von Preran auf. Seitdem kam sie jährlich in mehr oder weniger heftiger Weise in verschiedenen Gegenden Mährens und Böhmens vor, so daß sie hier fast allgemein verbreitet ist. Besonders in den letzten Jahren war die Infektion eine derart starke, daß stellenweise keine Kartoffelstaude, ja fast kein einziges Blatt von dieser Krankheit verschont geblieben ist. So hat sie z. B. in dem böhmisch-mährischen Grenzgebirge, Süd- und Ostböhmen, West- und Südmähren manchenorts schon im August das Kartoffelkraut ganz vernichtet und ist fast zu einer Landplage geworden.

Jedoch nicht nur auf den Kartoffeln allein, sondern auch auf verschiedenen anderen Kulturpflanzen fand ich eine ähnliche Blattfleckenkrankheit vor, wie z. B. auf den Blättern der Weinrebe, der Buschbohne, des Gerberampfers und einigen Prunus- und anderen Baumarten. Im Jahre 1892 wurde mir eine solche Blattbräunekrankheit auf den Zuckerrüben durch Herrn Direktor Bartos aus Rußland (Biala in Podolien) zugesendet, welche später B. Frank beschrieben hat.

Charakteristik der Krankheit (Tafel IX). Zur Zeit der üppigsten Vegetation, etwa im Juli, August, erscheinen gewöhnlich zunächst auf den Endblättchen oder auch den Seitenblättchen meist der oberen Blätter der Kartoffelstauden kleine schwarzbraune Flecken in der Blattspreite der noch gesundgrünen Blätter. Die Flecken werden immer größer und wenn sie an einander gelangen, fließen sie zu großen Flecken zusammen und greifen das ganze Blatt an, welches dann schwarz wird und gänzlich vertrocknet. Indessen geht die Krankheit auch auf die anderen Blätter über bis sämtliche Blättchen eines Blattes zu grunde gehen. Dann vertrocknet auch der Blattstiel und das Blatt fällt ab.

Auch die Blattstiele und die grünen Kartoffelstengel werden von der Krankheit befallen.

Die Flecken sind unregelmäßiger Form, meist rundlich-eckig von verschiedener Größe, jedoch stets scharf begrenzt ohne jeglichen Rand, wodurch sie sich von den sonst ganz gleichen Phytophthora-Flecken, die am Rande auf der Blattunterseite stets weißlichen Anflug zeigen, unterscheiden.

Die Flecken durchdringen das ganze Blattgewebe und kommen auch auf der Blattunterseite zum Vorschein. Sie kommen entweder klein und einzeln mehr oder weniger zahlreich auf der Blattspreite zerstreut vor oder sie greifen als große Flecken die Blattspitzen oder Seitenränder der Blätter an und verbreiten sich nach innen weiter, wobei sich dann die vertrockneten Blattränder und -Spitzen natürlich verschiedenartig werfen und zusammenrollen.

Die Farbe der Blätter bleibt dabei lange grün und erst nachdem die Flecken größere Dimensionen erreichen, verfärbt sich das Blatt gelblich und verliert sein gesundes Aussehen.

Die Flecken sind gewöhnlich wenigstens an einer oder mehreren Seiten von den Blattnerven begrenzt, wie aus der Tafel IX und X, Fig. 1 und 2 zu ersehen ist, gehen aber auch quer über dieselben und lassen sich in der Verbreitung durch die Blattrippen nicht hindern.

Charakteristisch ist, daß die kleineren Flecken sehr häufig, jedoch nicht immer, eine unregelmäßige konzentrische Schichtung deutlich zeigen, welche unter der Lupe als unregelmäßige Runzelringe erscheinen und durch das Zusammenschrumpfen des zerstörten Blattgewebes beim Eintrocknen successiv entstehen. In den großen Flecken läßt sich keine Schichtung erkennen. Manchmal kommen nur große Flecken vor und dies pflegt bei feuchter Witterung besonders auf dünnen Blättern zu sein, während bei Trockenheit und auf dicken Blättern wieder mehr kleine Flecken sich bilden.

Infolge der oben beschriebenen Infektion, wenn sie stärker hervortritt, geht das ganze Kartoffelkraut vorzeitig zu Grunde und die Pflanzen sterben schon oft Ende Juli oder im August gänzlich ab.

Der Schaden, welchen die Krankheit verursacht, kann bei starker und zeitlicher Infektion ein enormer sein. Die Schädigung besteht darin, daß die Blätter infolge der Krankheit in ihrer hauptsächlichsten Lebensfunktion — in der Assimilationstätigkeit und der Stärkebildung — weshalb wir eigentlich die Kartoffeln kultivieren — nicht unbedeutend, beziehungsweise gänzlich gehindert werden. Da die Krankheit aber in den letzten Monaten der Vegetation, also zur Zeit, wo die Stärkebildung hauptsächlich vor sich geht und die Stärke in den Knollen abgelagert wird, vorzugsweise auftritt, ist der Schaden, den sie zufügt, wohl begründet und einleuchtend. Die Schädigung ist desto größer, je früher und stärker die Infektion eintritt.

Falls die Blattflecken nur sporadisch und erst zu Ende der Vegetation, wo die Pflanze schon ausgewachsen ist und auch den Stärkevorrat größtenteils bereits gebildet hat, zum Vorschein kommen, stirbt die Pflanze nicht ganz ab und kann noch immerhin etwas Stärke und Knollen bilden, auch die grünen Stengel und Blattstiele erzeugen Stärke — somit ist es in diesem Falle für die Speisekartoffeln von keinem großen Nachteil, wohl aber für die Futter- und Industriekartoffeln, wo es auf den Stärkegehalt hauptsächlich ankommt, denn gerade in der letzten Vegetionsperiode wird die meiste Stärke in den Knollen abgesetzt.

In Bezug auf den Ertrag der Knollen und Stärke ist der Schaden immer mehr oder weniger bedeutend, denn infolge der gestörten Assimilationstätigkeit wird auch das Wachstum verringert. Tritt somit die Krankheit zeitlich ein, solange die Knollen noch nicht ausgebildet sind, so bleiben die Kartoffeln klein und stärkearm.

Nicht jede Kartoffelsorte wird von der Krankheit in gleichem Maße angegriffen; am meisten unterliegen die zartblättrigen und feinen Kartoffelsorten, während die rauh- und dickblättrigen spätreifenden Sorten, wie z. B. Perkun der Krankheit lange widerstehen. Die weit meisten Sorten unterliegen mehr oder weniger vollständig.

Ursache der Krankheit. Ähnliche Kartoffelkrankheit, wie die oben beschriebene, wurde im Jahre 1899 von P. Maresch[1]) und Prof. F. Heßler[2]) erwähnt und einem saugenden Insekt, einer Zwergzikade, chlorita flavescens Fabr. zugeschrieben.

Dieses kleine, beflügelte Insekt ist 3—4 mm lang, im Larvenzustande gelb und zart, in erwachsenem Zustande grün oder braun und grauscheckig und mit einem Saugrüssel und drei Saugborsten versehen. Es fliegt auf verschiedenen Kulturen, manchmal in großer Menge, hüpfend herum und saugt an den Blättern sowohl der Kartoffeln, als auch der Rüben, aller Getreide-

[1]) P. Maresch. Die gefährdete Kartoffelernte. Zentralbl. f. d. mähr. Landw. 1899, Nr. 17.

[2]) F. Heßler. Křís zemákový. Hosp. List. chrudim. J. 1899, Nr. 1.

arten, Gräser, Kleearten ꝛc. jedoch ohne namhaften Schaden anzurichten. Es ist ein häufiger Begleiter der in Rede stehenden Krankheitserscheinung und da es oft in so großer Zahl erscheint, wird man verleitet, es für den Urheber der Krankheit zu halten. Um in der Frage Sicherheit zu verschaffen, habe ich im Jahre 1902 mehrere Infektionsversuche am Felde unter hohen Glasglocken, welche unten und oben mit Watte verschlossen waren, vorgenommen. Es hat sich gezeigt, daß weder die grünen noch die scheckigen Formen imstande sind, die Krankheit hervorzurufen. Durch ihr Saugen entstehen an den jungen Blättchen weiße, punktartige Flecken, die sich aber nicht vergrößern und keine Gefahr für das Leben der Pflanzen mit sich bringen.

Wenn man aber die braunen Blattflecken mikroskopisch näher untersucht, so findet man, daß der wahre Urheber der Krankheit ein Pilz ist. In dem bereits zerstörten und vertrockneten Blattgewebe der Flecken ist zwar gewöhnlich kein Pilzmycel mehr zu finden, aber seine Fruktifikationen lassen sich fast immer konstatieren. Läßt man den Pilz der jungen Flecken sich in Feuchtkammern weiter entwickeln, so kommen aus dem noch nicht ganz abgestorbenen Blattgewebe anfangs farblose, später aber sich braun verfärbende Mycelfäden hervor, welche die im Nachstehenden beschriebenen verschiedenen Fruchtformen bilden.

Fast immer sind auf den Blattflecken braune dickwandige, ungleich septierte, verschiedenartig gekrümmte oder auch gerade Mycelfäden von verschiedener Länge einzeln oder in ganzen Büscheln zu finden, welche aus dem inneren Blattgewebe entweder durch die Epidermis, welche sie leicht durchdringen, nach außen gelangen, sich entweder verzweigen oder auch unverzweigt bleiben und verschiedenartige Fruchtstiele in die Luft entsenden, auf welchen sich die mannigfaltigsten Formen der Konidien bilden, wie aus der Tafel X—XIV zu ersehen ist.

Das im Blattgewebe wachsende Mycelium ist farblos und es verfärbt sich erst an der Luft. Zumeist verfärben sich die Zellwände der Blattsubstanz, dann werden die grünen Chlorophyllkörner und der protoplasmatische Inhalt der Zellen zerstört und braun gefärbt.

Behufs Sicherstellung, daß der genannte Pilz tatsächlich die eigentliche Ursache der Krankheit ist, habe ich schon im Jahre 1902 am Versuchsfelde unter Glasglocken, welche mit Watte gut verschlossen waren, mehrere Infektionsversuche vorgenommen, die es über allen Zweifel erwiesen haben. Die Versuche wurden auch im Jahre 1903 wiederholt und haben die Resultate der vorjährigen Versuche bestätigt. Es wurden ganz gesunde Versuchspflanzen ausgesucht, mit einer Wasserbrause rein gewaschen und bei jeder Pflanze immer mehrere Blätter ganz frei ohne Verband infiziert. Zur Infektion wurden teils nur Makrosporen oder nur Konidien aus Reinkulturen, teils aber auch frei in der Natur entstandene Sporen verwendet. Die Ver-

fuchspflanzen wurden gleich mit hohen Glasglocken gegen fremde Infektion gut geschützt und nicht früher freigemacht bis die infizierten Flecken sichtbar waren.

Für die nötige Luftzirkulation und freien Zutritt der allerdings gereinigten Luft sowie den Schutz gegen zu starken Sonnenbrand wurde gesorgt.

In einigen Tagen konnte man schon die Wirkung des Pilzes beobachten. So entstanden z. B. bei einer am 13. November 1902 vorgenommenen Infektion in 13 Tagen bis 6 mm große schwarze Flecken. Aus den so neuentstandenen Blattflecken konnte ich in einem Wassertropfen in weiteren fünf Tagen wieder neue langgestielte Makrosporen erhalten. Ein derartiger Blattfleck ist auf der Tafel X, Fig. 2 abgebildet. Am 2. November 1903 wurde der Pilz auf drei Kartoffelsorten Montana, Kühn, und Perkun versucht. Die ersten zwei Sorten zeigten schon den zehnten Tag zahlreiche gelbe und schwarze Flecken, während Perkun lange widerstand, die Blätter blieben gesund grün und erst am 28. November waren 10 Blättchen mit verschieden großen Flecken behaftet. Bei Montana hingegen wurden 8 ganze Blätter schwarz und vertrockneten vollständig. Bei einem Blatt vertrockneten und wurden schwarz zwei Blättchen, während eins gelb wurde und vier Flecken bekam. Zwölf andere Blättchen blieben grün, wurden aber schwarzfleckig und zwei wurden gelb, die Sorte Kühn dagegen vertrocknete ganz. Auch aus diesen neu infizierten Blattflecken entwickelten sich die verschiedenen Fruchtformen, wie sie auf den Tafeln abgebildet sind. Es ist somit der Pilz als die wahre Ursache der Krankheit zu betrachten.

Es scheint jedoch der Pilz kein ausgesprochener, sondern vielmehr ein fakultativer Parasit zu sein, da er auch auf abgestorbenen Pflanzenteilen saprophytisch lebt, was allerdings seine Verbreitung ungemein fördert. Er kann die lebende Pflanze erst in erwachsenem Zustande, in einem Stadium, wo der Pflanzenorganismus bereits etwas geschwächt ist, insbesondere, wenn eine Trockenperiode eintritt, befallen. Stellt sich dann eine feuchte Witterung ein, so kann sie seine Vermehrung außerordentlich begünstigen und die Krankheit kann um so heftiger um sich greifen.

Die Verbreitung der Krankheit ist deshalb so groß, weil die leicht abfallenden Konidiensporen des Pilzes durch den Wind, Insekten und Wild leicht weiter getragen werden. Die Konidien- und Makrosporen können schon in halbwegs feuchter Luft auch ohne Regen, sogar bei Trockenheit keimen.

Eine ähnliche Blattkrankheit der Kartoffeln führt B. Frank unter dem Namen Pockenflecken der Blätter in der Gruppe der Kräuselkrankheiten an und er hat auch die Pilze Cladosporium und Sporidesmium exitiosum var. solani Schenk, daran vorgefunden, die bereits früher Schenk und Hallier beobachtet haben.

Da aber der Pilz auf den kleinen Flecken nicht immer leicht zu finden ist, schreibt er die Ursache dem individuellen Verhalten der Pflanze zu, wobei

ohne sichtbare Ursache das Protoplasma der Zelle abstirbt. Die gegebene Erklärung kann allerdings nicht recht befriedigen.

Die von mir beschriebene Krankheit hat mit der Kräuselkrankheit nichts gemeinschaftliches; denn es treffen die charakteristischen Merkmale derselben hier nicht zu: Die Blattstiele und Blätter kräuseln nicht und die Triebe verkürzen sich nicht, auch erkranken nicht immer alle Triebe und Blätter der ganzen Pflanze und verfärben sich nicht gleich gelb. Da sich hier die Flecken pockenartig nicht erheben, sondern größere Dimensionen annehmen, paßt zu unserer Krankheitsbeschreibung auch die Benennung „Pockenflecken" nicht.

In Amerika wurde auch eine Pockenfleckenkrankheit auf den Kartoffelblättern Early potato blight beobachtet und einem neuen Pilz Makrosporium solani E. et M. zugeschrieben. Inwieweit diese Krankheit und ihr Pilz mit unserem übereinstimmt, kann ich in Ermangelung genauer Beschreibung derselben und Abbildung des Pilzes sowie seiner Entwicklung vorderhand leider nicht entscheiden.[1])

Analog der auf den Rüben vorkommenden Blattbräune, welche von einem nahe verwandten Pilz Sporidesmium putrefaciens (Fuckel) oder Pleospora putrefaciens (Frnk.) verursacht wird, möchte ich auch für die in Rede stehende sehr ähnliche Kartoffelkrankheit die Benennung „Blattbräune" vorschlagen, da sich die Blätter, wenn sich die Flecken erweitern, ganz braun verfärben.

Dem Pilz selbst, welcher die Krankheit hervorruft, möchte ich für seine ungemein reichliche und so verschiedenartige Formbildung den Namen Sporidesmium solani varians (nova sp.) beilegen. Als neu ist er deshalb zu betrachten, da er mit keinem bisher beschriebenen und abgebildeten oder auch nicht abgebildeten Pilz (leider fehlen Abbildungen viel zu häufig und es ist doch ohne naturgetreue Abbildung keine noch so genaue Beschreibung im stande, einen Mikroorganismus, der reichlich in seinen Formen variiert, genau zu präzisieren) in seiner Formeneigentümlichkeit und Formenreichtum näher übereinstimmt.

[1]) Nach Abschluß dieser Arbeit gelangte mir zur Kenntnis, daß man auch in Deutschland in den letzten Jahren eine derartige Blattkrankheit auf den Kartoffeln beobachtete, welche Prof. Sorauer unter dem Namen Dürrfleckenkrankheit (Alternaria solani Sorauer) beschrieben hat. B. Frank bestreitete zwar seine Entdeckung, da er für die Neuigkeit der Krankheitsform und des Pilzes keinen Beweis erbrachte, und wollte es beharrlich unter die Kräuselkrankheit gestellt haben. Nach unserer Erfahrung und Beobachtung, sowie nach dem soeben Auseinandergesetzten wird außer Zweifel gesetzt, daß es eine selbständige neue Krankheitserscheinung ist und daß Sorauer richtig beobachtet hat.

Gleichzeitig wird auch von Ungarn über die Verbreitung dieser Kartoffelkrankheit von Sajo berichtet.

Man hat es also hier mit einer bereits sehr verbreiteten Kartoffelkrankheit zu tun.

Bekämpfung der Krankheit. Als Bekämpfungsmaßregeln können etwa dieselben anempfohlen werden, welche sich gegen die Phytophthora-Krankheit allgemein bereits bewährt haben. Auf dem Versuchsfelde der landw. Landes-Versuchsstation in Brünn hat man die Bekämpfung der Krankheit durch Bespritzung mit einer 1% Kupfervitriolkalkbrühe[1]) mit gutem Erfolg versucht. Es dürfte aber auch schon eine $^1/_2$%ige Lösung zu dem Zwecke genügen, wenn die Bespritzung rechtzeitig und wenigstens zweimal wiederholt wird.

Es wäre somit zur Vertilgung der Krankheit Folgendes zu empfehlen:

1) Sobald sich schwarze Flecken auf den Blättern zeigen, soll die erste Bespritzung mit der 1% Bordeauxbrühe erfolgen und in etwa 2 bis 3 Wochen, wenn sich wieder neue Flecken zu bilden beginnen, muß die Bespritzung wiederholt werden.

2) Nach der Kartoffelernte sämtliche Pflanzenrückstände, insbesondere das vertrocknete Kartoffelkraut aus dem Felde möglichst vollständig zu räumen und zu verbrennen.

Die so gewonnene Pflanzenasche ist ein gutes Düngemittel namentlich für dasselbe Feld, auf dem die Pflanzen gewachsen sind.

3) Das geerntete Kartoffelfeld aus dem angeführten Grunde mit gut wendendem Pfluge tief zu ackern.

4) Die Kartoffeln nicht gleich das nächste Jahr auf dasselbe Feld oder naheliegende Felder zu bauen, da der Pilz auf den abgefallenen Blättern und Pflanzenrückständen am Boden überwintert und sich im Frühjahr wieder weiter verbreitet.

Die Entwicklung des Pilzes.

Der Pilz wächst endophytisch in dem protoplasmareichen Blattgewebe, durchdringt die Zellwände und auch die starke Epidermis des Blattes, aus dem er seine Nahrung schöpft. Er dringt sogar in das Innere der Trichome,

[1]) Die Kupfervitriolkalkbrühe ist nach Aderhold am zweckmäßigsten in folgender Weise herzustellen: Man löst 1 kg Kupfervitriol zuerst in warmem Wasser auf und gießt die Lösung in 50 Liter Wasser. Zugleich wird 1 kg frisch gebrannter Kalk mit ein wenig Wasser benetzt, daß er in Pulver zerfällt, löscht es dann mit etwas Wasser zu einem dicken Brei, welcher durch eine grobe Leinwand getrieben wird, um darin befindliche Steinchen zurückzuhalten und rührt den Brei in weitere 50 Liter Wasser. Die so hergestellte Kupfervitriollösung und Kalkmilch gießt man gleichzeitig in ein drittes Gefäß in möglichst gleichstarkem Strahle und rührt eine Zeit lang gut durch.

Die fertige Brühe darf nicht in eisernen, sondern nur in hölzernen oder irdenen Gefäßen aufbewahrt und soll möglichst bald verwendet werden. Sie soll nicht länger als 8 Tage stehen.

Die Brühe soll nicht grüne, sondern schön tiefblaue Farbe haben.

Wenn man die Brühe in einem Glase stehen läßt, scheidet sich ein Bodensatz ab und darüber entsteht eine wasserhelle nicht mehr blaue Flüssigkeit. Sollte dieselbe noch blau sein, so muß noch etwas Kalkmilch zugesetzt werden.

wo er gegen schädliche Einflüsse einen sehr guten Schutz findet, durchbricht ihre besonders starke Wand und fruktifiziert nach außen.

Seine Fruktifikation ist außerordentlich mannigfaltig; er bildet Sporen von derartiger Variation in Form und Größe, daß es manchmal unglaublich erscheint, die so verschiedenartigen Fruchtformen für zusammengehörig zu halten.

Deshalb wurden auch seine einzelnen Fruktifikationen für selbstständige Pilzgattungen und Arten gehalten und daher mit verschiedenen Namen wie Sporidesmium, Makrosporium, Alternaria, Cladosporium, Clasterosporium, Pleospora, Phoma, Septoria ꝛc. belegt.

Erst durch die Reinkultur konnte gezeigt werden, daß alle die verschiedenartigsten Formen einem und demselben Mikroorganismus entspringen und mehr oder weniger ein und dasselbe sind.

Ich war bemüht, wenigstens die charakteristischen und typischen Formen aus dem überaus großen Formenreichtum herauszugreifen und in den beigelegten fünf Tafeln gewissermaßen systematisch naturgetreu zur Darstellung zu bringen. Es gibt allerdings noch eine Unzahl von Übergangsformen und Größen, welche nicht mehr zu veranschaulichen möglich war.

Aber trotz der so reichen Manigfaltigkeit ist in all' den Formen doch eine gewisse Einheitlichkeit in Stil und System nicht zu verkennen. Nur durch die verschiedenen Ernährungs- und Standortsmodifikationen, durch die größere oder geringere Feuchtigkeit des Nährsubstrats und der Luft ꝛc. sind die typischen Formen etwas mehr auseinandergegangen.

Im Großen und Ganzen hat der Pilz hauptsächlich drei Fruktifikationsarten:

1. Die Bildung von Makrosporen, wie sie auf den Tafeln X, XI und XII veranschaulicht sind,
2. Die Konidienbildung (Cladosporium), Tafel XIII und
3. Pyknidenfrüchte, Tafel XIV.

Der Pilz scheint aber noch weitere Fruktifikationen zu haben, als die hier dargestellten, wie z. B. Perithecien, Zoosporangien und eine noch andere Konidienform, von denen ich noch später zu berichten gedenke.

Eine Eigentümlichkeit der Entwicklung dieses Pilzes, welche ich übrigens auch bei einigen anderen Pilzen beobachtete, ist hier besonders hervorzuheben: Der Pilz hat nicht nur eine reiche Fruktifikation, sondern auch eine vegetative Vermehrung. Er ist im stande, auch aus kleinen Bruchstücken des Mycels, ja sogar aus reifen Fruchtstielen, welche bereits ihre Sporen gebildet haben, noch Keimschläuche zu treiben und sich zu vermehren, wie auf der Tafel X Fig. 5 und 11 und Taf. XIII Fig. 1 abgebildet ist.

Eine für seine Vermehrung und Erhaltung sehr wichtige Eigenschaft ist die Fähigkeit dieses Parasiten, daß sowohl seine Konidien,

Sporen und Pyknidenfrucht, als auch sein Mycel der Trockenheit lange widersteht und auch in trockener Luft keimen kann.

Sein Mycel ist je nach dem Standort und Nährmedium, in welchem es vegetiert, ziemlich verschieden: bald lang oder kurz septiert, gerade und gleichmäßig oder verschiedenartig aufgedunsen und kurzzellig von verschiedensten Formen und Stärken, bald schwach und wenig verzweigt, bald wieder stark und mehr verzweigt, oder mannigfaltig gekrümmt ꝛc. (Taf. X, Fig. 16, XIII, Fig. 2, 3, 4, 5, 6 und XIV, Fig. 8, 9, 10, 11, 12).

Solange das Mycelium im Innern des Blattgewebes vegetiert, ist es ziemlich zartwandig und farblos, gelangt es aber an die Luft, so verfärbt es sich sofort braun bis dunkelbraun und wird sehr starkwandig, um der Trockenheit besser widerstehen zu können. Besonders die Fruchtstiele sind immer dickwandig und intensiver gefärbt.

Auch die Sporen sind anfangs farblos, dann bräunlich, olivenbraun bis mehr weniger dunkelbraun, die sehr alten Sporen und Mycelfäden sind dann bis violettbraun.

Sowohl bei den Sporen als den Mycelhyphen sind die Zellwände immer dunkler braun gefärbt, resp. konturiert, als das Zellinnere.

Soll das Mycel die Epidermis durchdringen, um nach außen zu gelangen, schwillt es an, verwächst zu dunkelgefärbten Klumpen und durchbricht die Zellwand. Aus diesem verstärkten und klumpenartigen Mycel treiben dann mehrere Fruchtstiele von verschiedener Länge in die Luft, auf denen die Sporen entstehen.

Die Stielchen, welche die Makrosporen bilden, sind immer etwas kürzer, unten häufig etwas angeschwollen und oben tragen sie stets eine charakteristische Nabelvertiefung, nämlich die Stelle, wo die Makrospore angewachsen war.

Die Makrosporen (Tafel X, XI, XII und XIV, Fig. 6 und 7) selbst sind gewöhnlich große mehrzellige Sporen der verschiedensten Formen und Größen.

Sie können nur einzellig, aber auch bis 30- und mehrzellig sein. Es kommen solche mit nur einer und andere mit zahlreichen ja bis 23 Querwänden und noch einigen Längswänden vor. Ihre Länge und Größe ist ebenso verschieden wie ihre Form.

Die Makrosporen variieren in der Länge etwa zwischen 10—90 und mehr mikra, aber gewöhnlich nur etwa zwischen 20—50 mikra.

Ihre Breite beträgt etwa 6—30 mikra, am meisten nur ca. 8—16 mikra.

In der Form kommen die größten Verschiedenheiten vor. Schon durch die Veränderung des gegenseitigen Verhältnisses der Länge zur Breite kommt eine unendliche Reihe von verschiedenen Formen vor. Diese Verschiedenheit wird durch Verringerung oder Vergrößerung der Länge und Breite selbst, sowie durch größere oder geringere Zahl der Quer- und Längswände noch weiter gesteigert.

Die Makrosporen sind im Jugendzustande nur glatt, mit der Zeit aber schwellen die einzelnen Zellen mehr oder weniger an, wobei sie manchmal ganz eigentümliche Formen annehmen. Die Anschwellung ist oft ganz regelmäßig und symmetrisch, ein anderesmal wieder ganz unregelmäßig und sie kann auch große Dimensionen erreichen, während sie in anderem Falle auch im vorgeschrittenen Altersstadium kaum merklich ist. Sie beschränkt sich oft nur auf eine Partie der Spore und andere hingegen bleiben normal oder sind sogar eingeschnürt. Bei größerer Anschwellung teilen sich auch die erweiterten Zellen durch mehrere Quer- und Längswände, die auch ganz unregelmäßig und verschieden verlaufen.

Durch derartige Anschwellungen und mannigfaltige Zellteilung entstehen oft ganze Zellenkomplexe, welche dann durch ihre eigentümlichen Formen den Sporen gar nicht ähnlich sehen.

In den braunen Blattflecken kommen auch sehr abweichende dunkelbraune große Sporen vor, die sehr verschieden geformt sind und manchmal ganz unregelmäßige Zellengruppen darstellen, wie z. B. auf Tafel XII Fig. 46, 47, 48, 49, 50, 66 u. a. m. zeigen. Ihren Zusammenhang mit unserem Pilz will ich noch dahingestellt sein lassen, da ich ihre Entstehungsart nicht beobachten konnte.

Die häufigste Form der Makrosporen ist lang und mehr oder weniger kurz keulenförmig mit mehr oder weniger ausgezogenem Halse, welcher gewöhnlich schwächer gefärbt oder farblos ist.

Die langhalsigen Formen sind die üppigsten und entstehen mehr in feuchter und geschützter Stelle, während die kurzhalsigen und gedrungenen Formen mehr in trockener Luft anzutreffen sind, um mit der Feuchtigkeit besser sparen zu können.

Die Makrosporen entstehen auf kürzeren, einfachen, oder nur wenig verzweigten, kurz septierten Stielchen, welche intensiver gefärbt und gewöhnlich etwas stärker sind als Mycelfäden, aus welchen sie sich in die Luft emporheben. Sie entstehen, mit der breiteren Basis am Stielchen sitzend, entweder einzeln oder in längeren Reihen kettenartig zusammen gewachsen, welche bei der geringsten Berührung gleich auseinander fallen. Es kommen auch Fruchtstiele vor, welche nicht nur am Ende, sondern auch an den Seiten ohne Stielchen zu treiben, ähnlich wie ein Helminthosporium, Makrosporen bilden. (Siehe Tafel X Fig. 5 und 6a.) Die langhalsigen Makrosporen entstehen gewöhnlich einzeln, die kurzhalsigen hingegen in langen oder kürzeren Ketten beisammen.

Bei üppigerer Entwicklung fungieren manche Makrosporen selbst als Fruchtstiele und bilden an verschiedenen Stellen sowohl an den Seiten als am Hals oder auf der Basis noch sekundäre Stielchen, auf welchen weitere Makrosporen entstehen.

Die Makrosporen sind sofort keimfähig und können schon nach drei Stunden wieder keimen und neues Mycel bilden. Jede Zelle, aus denen sie bestehen, kann einen oder auch zwei Keimschläuche treiben. Ja sogar jedes Bruchstück der Spore kann selbständig keimen. Das Mycel, welches aus Makrosporen entsteht, bildet wieder Makrosporen. Aus einem jungen Braunfleck des Kartoffelblattes, welches in feuchter Luft gehalten wird, entstehen schon in drei Tagen wieder neue Makrosporen.

Bei ganz jungen Flecken kommt gewöhnlich noch keine Fruktifikation vor, sondern es wächst das Mycel nur vegetativ, tötet die Blattzellen, welche sich gleich braun färben und das desorganisierte, intensiv braun verfärbte und undurchsichtige Zellgewebe verdeckt vollständig das junge Pilzmycel, so daß es unsichtbar wird. Erst wenn man es einige Tage in Feuchtkammern hält, kommt es wieder zum Vorschein und bildet Makrosporen.

Die Bildung von Cladosporiumkonidien. (Tafel XIII.) Bei Beginn der Krankheit pflegt der Pilz gewöhnlich nur oder vorwiegend Makrosporen zu bilden. Erst später kommt auch die weitere Fruktifikation, die Bildung von Konidien und Pykniden 2c., hinzu.

Den Grund dazu kann man nur vermuten: Die Konidienbildung hat den Zweck, den Pilz in weit größerem Maße zu vermehren, als es durch die Makrosporenbildung möglich ist und zwar ist hier die Fruktifikation und Verbreitung auch bei weniger günstigen Wachstumsbedingungen, insbesondere bei größerer Trockenheit noch möglich, da die Konidien nur klein sind und in weit größerer Menge sich bilden. Auch widerstehen sie, ebenso wie ihre derben und festen Fruchtstiele, viel besser der Trockenheit als die Makrosporen.

Ja es kann sogar der Pilz auch Konidien bilden, wenn es ihm vollständig an Nährstoffen fehlt. Es gelang mir z. B., auch in reinen Wassertropfen Konidien zu ziehen!

Die Pyknidenbildung mit gut geschütztem Gehäuse hingegen scheint die Rolle zu haben, den Pilz leichter und sicherer über den Winter hinweg zu bringen. Diesen Zweck kann aber der Pilz auch durch seine dickwandigen Konidien und deren Mycel — also auf vegetativem Wege erreichen. Später gegen Herbst entstehen vorwiegend Konidien, welche die Flecken oft sammetartig überziehen.

Das im Blattgewebe vegetierende, meist noch farblose Mycel durchbricht an beliebiger Stelle die Blattepidermis und entsendet entweder einzelne Fruchtstiele oder sogar ganze Büschel von dickwandigen und dunkelbraunen septierten Mycelästen von verschiedener Länge, welche sich mannigfaltig krümmen und sowohl an den Zweigenden, als an den Seiten der Äste zahlreiche Konidien bilden. Diese Fruktifikationsform wurde früher für eine selbständige Pilzart gehalten und Cladosporium genannt.

Die Konidien sind sehr ungleichmäßig und verschiedenartig geformt, meist ein- bis vierzellig, und stets braun gefärbt, später auch violettbraun.

Sie entstehen zumeist nicht direkt auf den Mycelästen, sondern erst auf verschiedenartigen Basidien, welche ein- bis vier- und auch mehrzellig sein können und immer eine, zwei oder mehrere Ketten von Konidien bilden. Nachdem gewöhnlich mehrere Basidien an derselben Stelle eines Fruchtstieles sich bilden, und jedes Basidium mehrere Reihen von Konidien trägt, entstehen dadurch oft ganze Büschel von Konidien, die aber sehr leicht auseinander fallen, so daß man sie nicht so leicht zu Gesicht bekommt. Manchmal verlängert sich ein Basidium zu einem Mycelast, welcher wieder sekundäre und auch tertiäre Basidien mit mehreren Konidienketten bildet.

Die Fruchtstiele schwellen gewöhnlich an der Stelle, wo Konidien entstehen sollen, etwas an, biegen sich dann an der Stelle knieartig um und verlängern sich weiter, um neue Konidienbüschel zu bilden. Die Basidien oder auch ganze Ästchen lösen sich dann vom Hauptmycelast ähnlich wie die Konidien ab und fungieren gleichfalls als Konidien, indem sie ebenfalls keimen. (Tafel XIII, Fig. 6, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 24, 29, 32 ꝛc.) Auch die Fruchtstiele selbst, nachdem sie ihre Konidiensporen abgeworfen haben, können, wie oben erwähnt, auch wenn sie abgebrochen sind, noch Keimschläuche treiben und zwar sogar auch auf beiden Enden des Bruchstückes, wie auf der Tafel XIII, Fig. 1a und b abgebildet ist.

Manche Basidien bilden Konidien nicht nur an den Spitzen, sondern auch an verschiedenen Stellen der Seitenwände, wie es z. B. die Fig. 13, 19 und 21 zeigen.

Je zahlreichere Konidien an einem Mycelaste entstehen, desto kleiner sind sie und umgekehrt. Die kleinsten bilden sich auf der Peripherie der Konidienbüschel.

Manchmal kommen auch Konidien vor, die mehr abgerundet und etwas größer sind als die gewöhnlichen, und solche pflegen oft rauhes Episporium zu haben, während andere derselben Form wieder glatt sind. Sowohl in der Größe als in der Form kommen auch bei den Konidien große Verschiedenheiten vor. Die meisten Konidien sind breit spindelförmig und einzellig. Durch Veränderung des Verhältnisses zwischen Länge und Breite und beziehungsweise auch der Größe entsteht eine Menge von verschiedenen Formen und Formübergängen, welche dann durch Veränderung der Konidienform selbst und die Querteilung noch weiter vermehrt wird.

Es kommen rundliche, kurz oder lang elliptische und eiförmige, kurz oder lang, schmal oder breit spindelförmige, walzen- und birnenförmige, regelmäßige und unregelmäßige, ein und mehrzellige, mehr oder weniger abgerundete und zugespitzte Konidienformen und mannigfaltige Kombinationen von all den genannten Formen vor. Ebenso sind die Basidien in der Form und Größe mannigfaltig verschieden. Gewöhnlich sind sie zwei- oder mehrzellig, gedrungen oder mehr in die Länge gezogen von meist unregelmäßiger Form.

Die Größe der Konidien variiert in der Länge etwa zwischen 3 bis 25 Mikra, gewöhnlich aber nur zwischen ca. 3—15 μ, in der Breite zwischen 2,5—11 μ.

Die reifen Konidien können sofort keimen, wenn sie angefeuchtet werden, und da sie auch die Trockenheit gut vertragen, können sie den Pilz außerordentlich verbreiten. Sie keimen mit einem oder zwei, bis vier Keimschläuchen oder wenn sie mehrzellig sind, kann jede Zelle für sich keimen; auch die Basidien und Fruchtstiele können auswachsen.

Die Bildung von Pykniden. (Tafel XIV.) Die Pyknidenfrüchte entstehen gewöhnlich erst später gegen Herbst, obzwar sie auch früher hier und da zu finden sind. Ihr Hauptzweck, wie bereits erwähnt, ist der, dem Pilz die Überwinterung leichter zu ermöglichen. Deshalb entstehen die Pykniden im Innern des Blattgewebes und verstecken sich sogar in die festgebauten Blatthaare hinein. Nur mit der Öffnung münden sie nach außen. Zu dem Zwecke ist auch ihr Bau sehr widerstandsfähig gegen äußere Einflüsse eingerichtet.

Sie entstehen in der Weise, daß sich das im Blattgewebe wuchernde Mycelium an einer Stelle mehr anhäuft, verschiedenartig krümmt und verzweigt, sich immer dichter verflechtet und schließlich zu einer dicht gefügten Gehäusewand pseudoparenchymatisch zusammenwächst. Dabei teilen sich die Zellen der Mycelfäden sehr kurz und bilden eine feste undurchsichtige Wand, welche sich allmählig immer mehr braun verfärbt, so daß die reifen Pykniden fast schwarz erscheinen. Ihre normale Form ist fast regelmäßig kugelig, nur durch ungünstige Standortsverhältnisse wie z. B. in den Blatthaaren 2c. entstehen auch linsenförmige, krugförmige oder auch ganz unregelmäßige Pyknidenformen. Die Öffnung (Ostiolum) ist verschieden groß und bei den normalen Formen nur wenig emporragend, aber immer etwas dunkler gefärbt.

Die Pykniden (Tafel XIV, Fig. 1, 2, 3, a, b) sind ganz im Blattgewebe eingesenkt und nur durch ihr Ostiolum durchbrechen sie die Blattepidermis oder die noch so starke Trichomenwand, um ihre Sporen nach außen gelangen zu lassen. Die Pyknidensporen werden auf der inneren Wand der Fruchtkörper an den Enden der Mycelfäden, welche die Pykniden bilden, abgeschnürt.

Die Pyknidensporen sind farblos einzellig und ziemlich ungleichmäßig in der Form und Größe. (Tafel XIV, Fig. 4 und 5.) Ihre Form ist elliptisch, walzenförmig, eiförmig, birnförmig, gerade oder schwachgebogen, an den Enden abgerundet oder etwas zugespitzt. Gewöhnlich lassen die Pyknidensporen an beiden Polen je ein helles Kernchen erkennen, welches bei den kleinen Sporen weniger deutlich hervortritt.

Die Pyknidensporen sind 3.60—7.30 (11) Mikra lang und 1.80 bis 3.60 Mikra breit. Sie keimen an den Polen zumeist mit einem Keimschlauch.

Die Pykniden kommen zerstreut vor und sind im Durchmesser etwa 0.1 bis 0.2 mm groß.

Zuweilen kommen später in den braunen Flecken auch sklerotienartige schwarzbraun gefärbte, undurchsichtige und harte Mycelhäufchen ohne Fruktifikation vor. Dieselben entstehen aus eigenartigem Mycel, welches aus unregelmäßigen abgerundeten und sehr dickwandigen Zellen besteht, sich immer mehr und mehr anhäuft und zu harten Gruppen zusammenwächst, wie es auf Tafel XIV, Fig. 8 zu sehen ist. Es scheint dies tatsächlich eine Art von Sklerotium zu sein und ein Dauermycel darzustellen, obzwar man bei Sporidesmium noch keine Sklerotien beobachtete.

Tafeln-Erklärung.

Tafel IX. Die Blattbräune oder Dürrfleckigkeit der Kartoffelblätter. Die Endblättchen sind ganz oder größtenteils braun und vertrocknet. Auch die nächsten je zwei Blättchen sind schon zur Hälfte vertrocknet und braun, was auf der Abbildung nicht gut sichtbar ist. Auch das alleinstehende Blättchen soll auf der oberen Hälfte gleichmäßig schwarz (nicht fleckig) sein.

Tafel X, Fig. 1. Schwarzbrauner Blattfleck, zwei Blattnerven tangierend und einen überschreitend, 3mal vergrößert, so daß die konzentrische Schichtung deutlich zu sehen ist. Fig. 2 stellt zwei junge Blattflecken dar, welche durch künstliche Infektion in 12 Tagen entstanden sind. 3fach vergrößert.

Die Entwicklung des Sporidesmium solani varians (n. sp.) Die Bildung von Makrosporen.

Fig. 3. Ein Trichom des Kartoffelblattes, in welchem das Pilzmycel üppig vegetiert. Der Pilz ist durch die starke Trichomwand durchgedrungen und hat mehrere braune Konidienträger mit Makrosporen in die Luft entsendet.

Fig. 4. Eine normale Makrospore mit zwei Konidienträgern an der Seite.

Fig. 5 Ein abgebrochener Konidienträger mit einem Seitenstielchen, welcher sowohl am Ende, als an den Seiten ohne Stielchen sechs Makrosporen trug und am unteren Ende wieder ausgewachsen ist.

Fig 6. Ein abgefallenes Fruchtstielchen mit Makrosporen, welches selbst als Makrospore fungiert.

Fig. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. Verschiedene Formen von Konidienträgern, wovon Fig. 14 und 15 die Entwickelung eines Fruchtstielchens und Fig. 11 ein bereits wieder ausgekeimtes Stielchen darstellt.

Fig. 9a ist eine junge langhalsige Makrospore normaler Form.

Fig. 7abc, de und Fig. 10abc zeigen kettenartige Makrosporenbildung.

Fig. 16 und 3 stellen Mycelfäden dar und zwar bei Fig. 3 im Innern eines Trichoms.

Tafel XI. Darstellung von verschiedenen Makrosporenformen. Fig. 1 eine normale Makrospore. Fig. 2, 5, 6, 7 und 12 angekeimte Makrosporen. Fig. 4, 5 und 11 solche mit einem Seitenstielchen. Fig. 7. Eine langhalsige Makrospore, aber doch wieder zwei konidienartige Sporen bildend, da es eine Übergangsform zwischen lang- und kurzhalsigen Makrosporen ist. Fig. 12. Eine Spore mit zwei Halsstielchen, von welchen die Makrosporen bereits abgefallen sind. Fig. 13. Eine Makrospore mit einem seitlich gebogenen Halsstielchen und zwei Ansatzstellen von Makrosporen am Hals ohne Stielchen. Fig. 3. Eine abnormalgebaute Makrospore mit 23 Querwänden. Fig. 8. Eine zweihalsige Makrospore. Fig. 14. Eine Makrospore mit einem Stielchen an der Basis und einer neuen Spore. Fig. 16. Eine langhalsige Makrospore mit erweitertem Halsstielchen, an welchem sie doch auch Sporen bildete. Fig. 17. Eine abweichende Makrospore, deren Zellen nur lose miteinander zusammengewachsen sind.

Tafel XII. Stellt die weiteren Makrosporenformen, zumeist die kurzhalsigen dar. Fig. 1, 2 und 3 sind eigentümliche Makrosporenformen mit verschiedenartigem Ansatz von Basal-, Seiten- und Halsstielchen. Fig. 5 und 6 sind Übergangsformen zwischen lang- und kurzhalsigen Makrosporen. Fig. 13, 14 und 34. Eigentümliche Sporen mit lose zusammenhängenden kugeligen Zellen. Fig. 4, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 51, 52, 54, 62 und 72 sind junge meist noch nicht vollausgebildete Makrosporen, obzwar Nr. 52 schon wieder keimt. Fig. 68, 69, 70, 71 und 72. Bildung von kettenförmig zusammenhängenden Makrosporen. Fig. 61 und 63. Keimung der Makrosporen, bei 63 besonders üppig, so daß jede Zelle einen Keimschlauch bildet. Fig. 46, 66, teilweise auch Fig. 10, 47, 48, 49 und 50 sehr abweichende Sporenformen.

Tafel XIII. Die Konidienbildung (Cladosporium). Fig. 1. Ein abgebrochener Konidienträger, welcher an Ende a wieder keimt und beim abgerissenen Ende b auswächst. Fig. 2, 3, 4, 5 und 6, stellen verschiedene Formen der Konidienträger dar, welche in gewissen Abständen Büschel von Konidien bilden, die größtenteils bezw. bereits ganz abgefallen sind. Bei a, b, c, d, e, f, g, h, i entstehen Konidien oder sind bereits abgefallen. Bei der Fig. 3 fallen dann die Basidialstielchen c, d, e und h ab und fungieren selbst als Konidien. Ebenso bei der Fig. 6 die Basidien d, e, f ꝛc.

Fig. 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 23 a, b, bei Fig. 6 e, f, Fig. 24, 26, 29, 32 a, b, u. dgl. sind Basidialstielchen, auf welchen Konidien entstehen und welche auch selbst eine Art Konidien darstellen.

Fig. 7, 8, 9, 10, 13 ab, 14 ab, 15, 16, 17, 6 fg, 22, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32 c 33, 34, 35 und 36 sind verschiedene Formen von Konidien.

Fig. 10, 15, 22, 25, 30, 31, 33, 34, 35 und 36 zeigen die Keimung der Konidien. Fig. 34 bildet 4 und Fig. 35 sogar 6 Keimschläuche.

Tafel XIV. Fig. 1. Eine normale Pyknidenfrucht im Blattgewebe eingesenkt. Fig. 2. Eine im Blatthaare gebildete Pyknide mit ausgezogenem Hals, welcher aus dem Trichome emporragt. Fig. 3. Bei a eine reife linsenförmige Pyknide in einem Trichom des Kartoffelblattes mit wenig emporragendem Ostiolum. Bei b Bildung von einer zweiten Pyknide, deren Mycelenden, welche das Ostiolum zu bilden beginnen, die starke Wand des Trichoms bereits durchbrochen haben. Fig. 4. Verschiedene Formen von Pyknidensporen. Fig. 5. Die Keimung der Pyknidensporen. Fig. 6 und 7 sind abnormale Makrosporen. Fig. 8 ist eine abweichende Mycelbildung, welche den Beginn eines sklerotiumartigen Gebildes darstellt Fig. 9, 10, 11 und 12 sind verschiedene Arten von Mycelfäden.

Bericht über die Ergebnisse der im Jahre 1903 in Bayern ausgeführten Impfversuche mit Reinkulturen von Leguminosen-Knöllchenbakterien (Nitragin.)[1]

Von Dr. L. Hiltner, Direktor der K. Agrikulturbotanischen Anstalt München.

Das von Herrn Geheimen Hofrat Nobbe und mir im Jahre 1896 in die Praxis eingeführte Verfahren der Impfung schmetterlingsblütiger Pflanzen mit dem aus Reinkulturen von Knöllchenbakterien bestehenden Nitragin hat bekanntlich im allgemeinen zunächst wenig befriedigende Resultate geliefert,

[1] Unter dem gleichen Titel ist bereits im Februarheft der von der K. Agrikulturbotanischen Anstalt herausgegebenen Praktischen Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz ein Aufsatz erschienen, in dem die in Ober- und Niederbayern und in der Rhein-

indem nur in vereinzelten Fällen die erwartete Wirkung eintrat. Das anfängliche große Interesse, das man dem Nitragin zuwandte, nahm infolgedessen so rasch ab, daß sich die Höchster Farbwerke, die die Herstellung und den Vertrieb desselben übernommen hatten, veranlaßt sahen, im Herbst 1899 die weitere Herstellung aufzugeben. Damit schien das Schicksal des Nitragin besiegelt, umsomehr als verschiedene Forscher die Mißerfolge theoretisch zu begründen suchten und den angeblichen Nachweis führten, daß eine Impfung überhaupt nur in den seltensten Fällen Erfolg haben könnte. Diese Anschauung entsprang aus Erwägungen, denen besonders der französische Forscher Mazé Ausdruck gegeben hat. Derselbe meint, daß entweder der Boden für die Entwicklung der Knöllchenbakterien geeignete Bedingungen darbiete und in diesem Falle wäre eine Impfung zwecklos, weil ein solcher Boden die überall in der Natur verbreiteten Knöllchenbakterien bereits enthalte, oder die chemischen und physikalischen Bodenverhältnisse seien der Ansiedlung und Entwicklung der Knöllchenbakterien ungünstig, dann könne aber auch durch eine künstliche Zuführung derselben, d. h. durch eine Impfung, nichts erreicht werden.

Durchdrungen von der Überzeugung, daß diese auch in Deutschland ein lebhaftes Echo findende Anschauung durchaus falsch sei, bin ich derselben im Jahre 1900 in einer ausführlichen Abhandlung entgegengetreten und habe zugleich die Gründe dargelegt, welche die bis dahin meist beobachtete Wirkungslosigkeit des Nitragins bedingen mußten. Ich erbrachte den Nachweis, daß die Wirkung der Knöllchenbakterien in hohem Grade abhängig sei von ihrer bis dahin völlig unberücksichtigt gebliebenen Virulenz, d. h. von ihrer sehr wechselnden Fähigkeit, in die Wurzeln bestimmter Pflanzen einzudringen und sich dort zu behaupten. In der Folgezeit war demnach mein Bestreben darauf gerichtet, die Virulenz der in Reinkultur gezüchteten Knöllchenbakterien möglichst zu erhöhen und schon im Jahre 1903 konnte ich zahlreiches Beweismaterial dafür erbringen, daß diese Absicht gelungen sei. In der betr. Abhandlung[2]), die von meinem Mitarbeiter K. Störmer mitverfaßt ist, ist außerdem in eingehendster Weise dargelegt, daß die Ansprüche der verschiedenen Knöllchenbakterien an die Nährböden bei ihrer künstlichen Züchtung recht verschiedene sind. Namentlich die Lupinen-, Serradella- und Soja-Bakterien weichen in dieser Richtung von den übrigen d. h. also von den Bakterien der Erbsen, Wicken und Kleearten ꝛc. so sehr ab, daß wir sie, zumal auch andere Gründe

pfalz, z. T. auch noch die in der Oberpfalz durchgeführten Versuche, die hier nur in aller Kürze wiedergegeben werden, ausführlichst besprochen sind. Im vorliegenden Aufsatz sollen besonders die in den fränkischen Kreisen, in Schwaben und z. T. auch die in der Oberpfalz unternommenen Versuche möglichst wortgetreu nach den Berichten der einzelnen Versuchsansteller angegeben werden. Die beiden Aufsätze in den Praktischen Blättern und der Naturwissenschaftlichen Zeitschrift ergänzen sich also gegenseitig.

[2]) Neue Untersuchungen über die Wurzelknöllchen der Leguminosen und deren Erreger. — Arbeiten aus der Biol. Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte. Band III, Heft 3, 1903.

dafür sprachen, als besondere Art, Rhizobium Beijerinckii, von den übrigen Knöllchenbakterien, für die wir die Speziesbezeichnung Rhizobium Radicicola beibehielten, abtrennten. Weiter fortgesetzte Studien, über die seinerzeit berichtet werden wird, haben inzwischen ergeben, daß auch die zu jeder der beiden Arten gehörenden Knöllchenbakterien der verschiedenen Leguminosen nicht unwesentliche Verschiedenheiten in ihrem Nährstoffbedürfnis zeigen. So verlangen z. B. die Esparsette- und Luzernebakterien ganz besondere Nährböden. Erst durch Beachtung aller dieser, z. T. sehr komplizierten Verhältnisse, namentlich auch noch durch Berücksichtigung des mit der Virulenz nicht immer parallellaufenden Stickstoff-Sammlungsvermögens der Bakterien konnten wir schon im Jahre 1902, noch mehr aber im Jahre 1903 für praktische Impfversuche Reinkulturen zur Verfügung stellen, die dem früheren Nitragin in jeder Beziehung überlegen waren.

Einen nicht minder wichtigen Einfluß übten unsere Versuchsergebnisse auf die Ausgestaltung des Impfverfahrens aus. Nach den früher üblichen Methoden verteilte man die Bakterien in Wasser und benetzte damit entweder das Saatgut oder Erde, die auf dem betreffenden Feld ausgestreut wurde. Beide Verfahren haben sich jedoch als durchaus unsicher erwiesen, indem sich mit Bestimmtheit herausstellte, daß einerseits die durch die Impfung auf die Oberfläche der Samen gebrachten Bakterien meist durch die bei der Quellung der Samen aus den Samenschalen austretenden Stoffe vernichtet oder mindestens in ihrer Wirkung beeinträchtigt werden, andererseits die der Erde direkt zugegebenen Bakterien in dieser nur in Ausnahmefällen, nämlich nur dann, wenn es sich um Moor- oder mindestens um sehr stark humose Böden handelt, längere Zeit erhalten bleiben. Nachdem im Jahre 1902 ausgeführte kleinere Versuche ergeben hatten, daß die schädliche Wirkung der Samenausscheidungsstoffe auf die Knöllchenbakterien abgeschwächt oder völlig beseitigt werden kann, sobald man der Impfflüssigkeit auch geeignete Nährstoffe für die Bakterien, namentlich Pepton und Traubenzucker, zugibt, wurde ein entsprechendes Verfahren für die im Jahre 1903 auszuführenden Versuche allgemein vorgeschlagen und die Agrikulturbotanische Anstalt, zur Zeit die einzige Anstalt, an der Reinkulturen von Knöllchenbakterien zu praktischen Zwecken hergestellt werden, hat daher im Jahre 1903 jeder Lieferung von Knöllchenbakterien auch Nährstoffe beigegeben und außerdem empfohlen, die Bakterien nicht in Wasser, sondern möglichst in Magermilch zu verteilen.

Im Ganzen gelangten im vergangenen Jahre mehr als 400 solcher Impfversuche zur Durchführung und davon entfallen auf Bayern 98.

Ein ausführlicher Bericht über die sämtlichen deutschen Impfversuche wird jedenfalls an anderer Stelle in den nächsten Monaten erfolgen. Nachstehend sollen vorerst die in Bayern durchgeführten Versuche besprochen werden und zwar in der Weise, daß jeder einzelne Bericht des Versuchsanstellers möglichst wortgetreu angegeben wird, mindestens in den Fällen, wo es sich um größere Versuchsflächen handelt. Die überaus günstigen, zum Teil hervor-

ragenden und unsere eigenen Erwartungen übersteigenden Ergebnisse der Versuche lassen die Zweckmäßigkeit des angewandten Verfahrens klar hervortreten und die gegen die Impfung vorgebrachten Gründe dürften sie ein für allemal entkräften.

Für die bayerischen Versuche wurden die Kosten für die Herstellung und Versendung des Impfmaterials, zum Teil auch für das Saatgut von der Anstalt übernommen; für die übrigen Versuche hat die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft, die bekanntlich schon seit einigen Jahren den Impfversuchen das größte Interesse entgegenbringt, die Mittel zur Verfügung gestellt.

Bei den 98 in Bayern ausgeführten Versuchen ist die Wirkung der Impfung mit Reinkulturen in 81 Fällen, also in 83 %, sicher hervorgetreten; in 8 % blieb der Erfolg unentschieden, in 9 % war er negativ. Dieses überaus günstige Ergebnis wäre wohl kaum erzielt worden, wenn nicht bei den meisten Versuchen die Herren Landwirtschaftslehrer so tatkräftig mitgewirkt hätten. Dadurch war nicht nur von vornherein für die richtige Durchführung der Impfung, wie überhaupt der ganzen Versuche, sondern vor allem auch für die Feststellung der Impfwirkung und des Ernteertrages Gewähr gegeben und somit kann der gesamte bei den Versuchen zu Tage getretene Erfolg als das erste Beispiel betrachtet werden für die Fruchtbarkeit des Zusammenarbeitens der im ganzen Lande verteilten Landwirtschaftslehrer mit einer technischen Zentralanstalt.

In allen Fällen wurde der Erfolg der Impfung in der Weise festgestellt, daß man einen Teil der sonst gleich behandelten Versuchsflächen ungeimpft ließ. Bei der Impfung wurde stets nach der Anweisung verfahren, die von der Anstalt in ihrem Flugblatt Nr. 2 (vergl. Praktische Blätter, Heft 3, 1903) angegeben worden war.

Um gleichzeitig eine Übersicht darüber zu geben, wie weit sich die 8 Kreise Bayerns an den Versuchen beteiligt haben, sind nachstehend die einzelnen Berichte in der Reihenfolge der verschiedenen Kreise gegeben, zumal eine Zusammenstellung etwa nach Pflanzenarten sich aus mehrfachen Gründen als untunlich erwies.

In **Oberbayern** wurden 12 Versuche meist auf kleineren Flächen durchgeführt; dabei ist in 8 Fällen ein günstiger Erfolg der Impfung konstatiert worden und zwar je zweimal bei Serradella und Pferdebohnen, je einmal bei gelben und blauen Lupinen, Rotklee und Erbsen.

In **Niederbayern** wurde je ein Versuch mit Serradella, gelben Lupinen, Pferdebohnen und Wicken unternommen, wobei bei den beiden ersteren Pflanzen sehr deutliche Impfwirkungen zu Tage traten, während der Wickenversuch, da trotz der gegebenen Vorschrift keine Erntefeststellung vorgenommen wurde, als unentschieden zu betrachten ist.

Von 9 Versuchen, die in der **Rheinpfalz** ausgeführt wurden, haben 8 günstige Resultate geliefert. Besonders bemerkenswert sind darunter die

von Herrn K. Landwirtschaftslehrer Hensler-Landau auf Flächen bis 120 a Größe unternommenen Versuche mit Serradella, gelben und blauen Lupinen. Während die ungeimpfte Serradella überhaupt keinen Ertrag gab, wurden von der geimpften Fläche 200 kg Grünsubstanz pro a geerntet. Bei den gelben Lupinen war das Ertragsverhältnis wie 100 : 2511, bei den blauen Lupinen wie 100 : 688. Vermehrte Knöllchenbildung wurde bei anderen Versuchen durch die Impfung auch bei Sojabohnen und Luzerne erzielt.

Fig. 1. Durchschnittspflanzen von geimpften und nicht geimpften blauen Lupinen. Feldversuch des Herrn K. Landwirtschaftslehrers Ambros-Amberg.

Besonders regen Anteil nahm man in der **Oberpfalz** an den Impfversuchen, da dort bereits im Jahre 1902 günstige Erfolge erzielt worden sind. Insgesamt beträgt die Zahl der in der Oberpfalz ausgeführten Versuche 38, von denen 33, also 87%, günstig verliefen, 3 vorläufig noch unentschieden sind und 2 als mißlungen betrachtet werden müssen. Besonders hervorzuheben sind:

1. die Versuche des Herrn Kgl. Landwirtschaftslehrers Alzheimer-Neumarkt i. O., der auf einer 4 Tagwerk (= 136 a) großen Fläche bei gelben Lupinen eine Ernte von 510 Ztr. pro 1 bayr. Tagwerk (= 34 a) erzielte, während ungeimpft auf der gleichen Fläche nur 187 Ztr. ergab.

Auch für Serradella konnte dieser Berichterstatter sehr schöne Erfolge melden.

2. Fünf Versuche des Herrn K. Landwirtschaftslehrers Ambros-Amberg mit verschiedenen, aus nachstehender Übersicht zu ersehenden Pflanzenarten ergaben, wenn man den Ertrag für ungeimpft gleich 100 setzt, für blaue Lupinen 317, gelbe Lupinen 178, Serradella 325, Erbswicke 125 und Gemengsaat von Lupinen,

Erbsen 2c. 133. Durchschnittspflanzen von dem Versuch mit blauen Lupinen sind in Fig. 1 vorgeführt.

Ausführliche Berichte über die sämtlichen vorstehend genannten Versuche enthält die Februar-Nummer der Praktischen Blätter.

Die weiteren Versuche sollen nun hier möglichst wörtlich nach den einzelnen darüber vorliegenden Berichten wiedergegeben werden.

3. Versuche des Herrn K. Landwirtschaftslehrers Christmann-Cham, ausgeführt an 3 verschiedenen Orten mit Erbswicke (Pisum arvense). Über diese Versuche liegt folgender Bericht vor:

„a) Versuchsansteller: Bürgermeister Steinkirchner-Schorndorf. Die Versuchsfläche ist etwas über ½ Tagwerk groß, welche zur Hälfte mit geimpftem, zur Hälfte mit nicht geimpftem Saatgut bestellt wurde. Die Vorfrucht war zweijähriger Klee, der mißraten war. Dieser wurde am 4. Mai umgepflügt. Die Düngung bestand in 1 Ztr. Superphosphat und 1 Ztr. 40 % Kalisalz.

Am 6. Mai erfolgte die Aussaat von 78 Pfd. Erbswickensaatgut. Zunächst wurde die eine Hälfte, das nicht geimpfte Saatgut, breit ausgesät und eingeeggt, worauf die geimpfte Saatmenge eingebracht wurde. Parzelle 2 und 4 wurden mit ungeimpften, Parzelle 1 und 3 mit geimpftem Saatgut bestellt. Das Saatgut lief sehr schön auf. Herr Steinkirchner hat beobachtet, daß das geimpfte Saatgut 8 Tage früher zu üppiger Entwicklung gelangt war, was wohl auf die bei der Impfung unvermeidliche Feuchtigkeitszufuhr zurückzuführen ist. Während der ganzen Vegetationszeit konnte eine bessere Entwicklung der geimpften Parzellen wahrgenommen werden. Hier standen die Pflanzen dicht geschlossen und erreichten erheblicheres Längenwachstum, während die nicht geimpften Parzellen sehr unter Unkraut zu leiden hatten, lückigen Stand zeigten und weniger Pflanzenmasse entwickelten. Unter der Trockenheit des letzten Sommers hatte das Versuchsfeld nur wenig gelitten, als dieser aber eine länger andauernde Feuchtigkeitsperiode folgte, wurden die Pflanzen vollständig von dem falschen Mehltau befallen. Auf den Blättern entstanden große weißliche Flecken, auf der Unterseite zeigte sich an diesen Flecken ein grauer Schimmelüberzug. Die Blätter begannen rapid abzufallen. Am 27. August wurde die Ertragsfeststellung gemacht, indem 7 qm des Pflanzenbestandes jeder Parzelle gewogen wurden. Auf 1 Tagwerk berechnet wurde geerntet

bei ungeimpft: Parz. 2: 152,38 Ztr.; Parz. 4: 138,09 Ztr.; i. M.: 145,23 Ztr.;
„ geimpft: „ 1: 190,47 Ztr.; Parz. 3: 207,14 Ztr.; i. M.: 198,80 Ztr.;

Die Pflanzen der geimpften Parzellen zeigten eine durchschnittliche Länge von 130 cm, die der nicht geimpften eine solche von 100 cm.

Die Wurzeln der geimpften Pflanzen waren sehr reichlich mit gut entwickelten Knöllchen besetzt, während jene der nicht geimpften Erbswicken nur vereinzelt Knöllchen zeigten.

Am 28. August wurde die ganze Pflanzenmasse untergepflügt, da der Versuchsanstelter das Feld mit Roggen bestellen wollte. Auf Parzelle 1 und und 2 wurde die Gründüngung 23 cm, auf Parzelle 3 und 4 15 cm tief untergepflügt.

b) Versuchsanstelter: Herr von Abel-Stamsried.

Auch hier wurde früheres Auflaufen der geimpften Pflanzen beobachtet. Wesentliche Unterschiede im Ertrag ließen sich nicht feststellen, aber um so größer war der Unterschied in der Knöllchenbildung, indem die Wurzeln der geimpften Pflanzen sich sehr stark mit Knöllchen besetzt erwiesen, während die Wurzeln der ungeimpften Pflanzen nur vereinzelt solche zeigten.

c) Versuchsanstelter: Herr Kommerzienrat Späth-Waldmünchen.

Die Größe des Versuchsfeldes betrug 3 Tagwerk, davon wurden 2 mit geimpftem, 1 mit ungeimpftem Saatgut bestellt. Die Aussaat erfolgte erst am 24. August, weshalb, da auch ungünstige Witterung eintrat, die Pflanzen nicht mehr zu genügender Entwicklung gelangten und eine Ertragsfeststellung unterblieb; doch waren auch hier die Wurzeln der geimpften Pflanzen über und über mit Knöllchen besetzt, was bei den ungeimpften Pflanzen nicht konstatiert werden konnte."

4. Versuche des Herrn K. Landwirtschaftslehrers Mädl-Weiden.

I. Impfversuche zu Serradella.

„Es wurden 3 Impfversuche zu Serradella ausgeführt und zwar je 1 Versuch bei Herrn Scharl-Unterköblitz, Herrn Hilburger-Brudersdorf und Herrn Gierl-Katermühle.

In den beiden letzten Fällen wurde die Serradella in den Roggen gesät; sie ging jedoch nicht auf, vermutlich wegen der andauernden Trockenheit. Es kommt also nur der Versuch bei Herrn Ökonomen Scharl-Unterköblitz in Betracht. Hier wurde die Serradella rein, also ohne Überfrucht gesät.

Der Boden ist stark humoser, feuchter, tiefgründiger Sand, mit Sand im Untergrunde. Vorfrucht war Roggen, ungedüngt. Die Versuchsfläche wurde zeitig im Frühjahr mit 3 Ztr. Thomasmehl und 3 Ztr. Kainit pro Tagwerk gedüngt.

Die geimpfte Fläche betrug 30 a, die ungeimpfte 3 a; zwischen beiden Parzellen beließ man eine breite Furche.

An Saatgut wurden insgesamt 20 Pfd. verwendet, vermittelt durch die K. Agrikulturbotanische Anstalt.

Die Impfung der Samen erfolgte am 22. April in der Weise, daß der Impfstoff von 2 Röhrchen in 1/2 Liter Milch verteilt, die Lösung durch Zuguß von Wasser verdünnt und über die auf der Scheunentenne ausgebreiteten Samen gegossen wurde. Während des Anfeuchtens mit der Lösung wurden die Samen beständig durcheinandergeschaufelt. Um das Säen zu erleichtern vermischte man die feuchten mit trockenen Samen.

Die Aussaat geschah am Abend des 22. April. 30 qm der ungeimpften Fläche wurden außerdem mit Impferde geimpft, die einem Felde entnommen war, das im Vorjahre Serradella getragen hatte; es gelangten dabei 8 Pfd. Impferde zur Verwendung, die man am 23. April, also am Tage nach der Aussaat der Samen, auf der Versuchsfläche ausstreute und mit einem eisernen Rechen flach unterharkte.

Fig. 2. Durchschnittspflanzen von geimpfter und nicht geimpfter Serradella. Feldversuch des Herrn K. Landwirtschaftslehrers Mädl-Weiden.

Die Serradella hatte unter der Trockenheit des Frühjahres und Vorsommers sehr zu leiden.

Eine Kontrolle am 4. Juli ergab, daß sie auf der ganzen Fläche verhältnismäßig dünn stand; das ganze Feld war stark verunkrautet. Immerhin konnte ein deutlicher Unterschied zwischen der geimpften und ungeimpften Fläche wahrgenommen werden. Auf ersterer standen die Serradellapflänzchen dichter und waren dunkler gefärbt; ihre Länge betrug bis zu 20 cm. Auf „Ungeimpft" waren die Pflanzen bedeutend schwächer und höchstens 10 cm lang. Während hier die Wurzeln schwach, wenig verzweigt, ohne Knöllchenansatz und nur bis zu 5 cm lang waren, hatten die Wurzeln auf „Geimpft" eine Länge bis zu 8 cm, waren stark verzweigt, kräftig entwickelt und dicht mit Knöllchen besetzt.

Kontrolle am 16. September: Die geimpfte Serradella zeigte eine sehr üppige Entwicklung; sie stand dicht geschlossen und das Unkraut war unterdrückt. Die Pflanzen auf „Geimpft" waren 135—150 cm, die Wurzeln bis 18 cm lang, reich verzweigt und dicht mit Knöllchen besetzt. Auf der ungeimpften Fläche wucherte das Unkraut sehr üppig; Serradellapflanzen waren nur ganz vereinzelt vorhanden und zeigten eine kümmerliche Entwicklung. Die Länge betrug nur bis 40 cm.

Auf der mit Impferde geimpften Fläche zeigten die Pflanzen während der ganzen Vegetationszeit die gleiche Entwicklung wie auf der mit Impfstoff geimpften, so daß der Erfolg auf beiden Parzellen der gleiche war.

Die Ernteresultate wurden am 8. Oktober festgestellt, indem man auf jeder Fläche von je 1 qm die Pflanzen mit den Wurzeln herausnahm. Es wurde geerntet:

Auf Ungeimpft pro qm 50 g grüne Masse incl. Wurzeln, d. i. pr. Tagw. 3,40 Ztr.
„ Geimpft „ „ 8 Pfd. „ „ „ „ „ „ „ „ 272 „

Das Verhältnis von Ungeimpft zu Geimpft ist also 100 : 8000.

Durchschnittspflanzen von beiden Parzellen sind in Fig. 2 vorgeführt.

Zu erwähnen ist hier, daß Herr Ökonom Scharl in Unterköblitz aus eigenem Antrieb am 23. April auf einem feuchten, sandigen Felde auf 30 qm Fläche Serradella unter Roggen säte. Während dieselbe zur Zeit der Getreideernte noch kaum zu sehen war, entwickelte sie sich nach Beseitigung der Deckfrucht sehr üppig. Ende Oktober war sie 60—80 cm lang und die Wurzeln erschienen dicht mit Knöllchen besetzt. Der Ertrag auf 1 a betrug 200 kg, war also ungefähr die Hälfte wie bei der Reinsaat der Serradella. Serradella dürfte nur dann als Untersaat entsprechen, wenn der Acker feucht ist und die Untersaat möglichst frühzeitig erfolgt.

Nach im Jahre 1902 erfolgreich geimpfter und als Gründünger untergebrachter Serradella baute Herr Scharl Kartoffeln. Er erntete auf dieser 1 Tagwerk großen Fläche 1/4 Kartoffeln mehr als auf einer gleich großen, dicht daneben liegenden Fläche, die mit Stallmist gedüngt war."

II. Impfversuch zu Rotklee.

„Dieser Versuch wurde ausgeführt bei Herrn Ökonomen Scharl in Unterköblitz auf tiefgründigem, mildem Lehmboden. Der Boden wurde vor drei Jahren gekalkt. Das Impfen erfolgte in derselben Weise wie bei Serradella. Der Klee wurde am 23. April in Hafer gesäet; er erhielt keine Düngung. Vorfrucht waren Kraut und Rüben mit starker Stallmistdüngung. Ein Unterschied zwischen „Geimpft" und „Ungeimpft" konnte vorerst nicht wahrgenommen werden. Es bleibt abzuwarten, ob derselbe im nächsten Jahre eintritt."

III. Versuche auf dem Versuchsfelde der landw. Winterschule.

„Der Boden des hiesigen Versuchsfeldes ist flachgründiger, humoser Sandboden mit kiesigem Untergrunde. Im Vorjahr trug der Acker Kartoffeln.

Gedüngt wurde der Acker am 21. April mit 2 1/2 Ztr. Superphosphat und 1 Ztr. 40%iges Kalisalz pro Tagwerk.

Von den vier Versuchspflanzen Serradella, Saatwicken, Viktoriaerbsen und gelben Lupinen wurde je 1 a geimpft, 1/2 a nicht geimpft. Zwischen beiden Flächen blieb ein Pfad von je 1/2 m Breite.

Die Aussaat erfolgte in allen Fällen am 25. April. Für jede Parzelle wurde ein Röhrchen Impfstoff verwendet, den man in Milch verteilte. Zur Erleichterung des Säens wurden die Samen mit trockenem Sande vermischt.

Die Pflanzen auf sämtlichen Parzellen wuchsen infolge der Trockenheit im Anfang sehr langsam und hatten sehr unter dem Unkraut zu leiden.

a) Impfversuch zu Serradella.

Die geimpfte Serradella zeigte am Anfang fröhlicheres Wachstum als die ungeimpfte. Die Serradellapflanzen auf „Ungeimpft" waren anfangs knöllchenfrei; von Anfang Juli an konnten jedoch an einzelnen Wurzeln Köllchen wahrgenommen werden und Mitte September waren etwa die Hälfte aller Pflanzen mit Knöllchen behaftet, doch waren die Knöllchen nicht so reichlich vorhanden wie an den geimpften Pflanzen. Mit dem Ansatz der Knöllchen nahm auch die Entwicklung der ungeimpften Serradella zu, so daß sie im September nahezu so üppig entwickelt war wie die geimpfte. (Zu erwähnen ist hier, daß das Versuchsfeld schon im Jahre 1902 geimpfte Serradella trug.)

Die Ernteermittlung wurde am 17. Sept. vorgenommen, wobei man die Pflanzen von je 1 qm herausnahm und mit den Wurzeln abwog.

Geimpfte Serradella war lang 70—110 cm, ungeimpfte 60—80 cm.

Es wurden geerntet:

Grüne Masse inkl. Wurzeln ungeimpft pro qm 11 Pfd.,
" " " " geimpft " " 14 Pfd.

b) Impfversuch mit Saatwicken.

Das Saatquantum betrug pro a 4 Pfd. Die Wicken wuchsen im Anfang langsam und hatten sehr unter Trockenheit und Unkraut zu leiden. Erst der im Juli gefallene Regen brachte eine üppige Entwicklung. Während der ganzen Vegetationszeit konnte ein Unterschied zwischen „Geimpft" und „Ungeimpft" nicht wahrgenommen werden.

Die Ernteermittlung wurde am 17. September in gleicher Weise wie bei der Serradella vorgenommen. Die Wickenpflanzen hatten damals auf beiden Parzellen eine Länge von ca. 120 cm, die Wurzeln waren sehr faserig und bis 20 cm lang. Beim Herausnehmen der Pflanzen zeigte sich aber doch, daß dieselben auf „Geimpft" dichter standen und kräftiger im Stengel waren als auf „Ungeimpft".

Es wurden geerntet:

Grüne Masse inkl. Wurzeln ungeimpft pro qm 6 3/4 Pfd.
" " " " geimpft " " 8 Pfd.

c) Impfversuch zu Erbsen.

Das Saatquantum betrug pro a 6 Pfd. Die Erbsen (Viktoriaerbsen) zeigten von Anfang an fröhliches, üppiges Wachstum und hatten von sämtlichen angebauten Gründüngungspflanzen am wenigsten unter Trockenheit und

Unkraut zu leiden. Anfangs August lagerten sie sich. Die Ernteermittlung wurde am 17. September in der vorgeschriebenen Weise vorgenommen. Es war dies etwas zu spät, die unteren Teile der Stengel waren bereits verfault, so daß verhältnismäßig wenig grüne Masse geerntet wurde.

Ein Unterschied während der Vegetationszeit konnte zwischen „Geimpft" und „Ungeimpft" nicht wahrgenommen werden; doch zeigte sich beim Herausnehmen der Pflanzen, daß dieselben auf „Geimpft", ebenso wie bei Wicken, stärker im Stengel waren als auf „Ungeimpft". Es wurde geerntet:

Grüne Masse inkl. Wurzeln ungeimpft pro qm 4 Pfd.,
„ „ „ „ geimpft „ „ 4 1/2 Pfd.

d) Impfversuch zu gelben Lupinen.

Das Saatgut betrug 5 1/2 Pfd. pro a. Die Lupinen liefen langsam und ungleichmäßig auf und entwickelten sich in der Jugend sehr langsam. Unter Unkraut und Trockenheit hatten sie sehr zu leiden. Zwischen der „geimpften" und „ungeimpften" Parzelle konnte von Anfang an ein deutlicher Unterschied wahrgenommen werden. Auf ersterer Parzelle waren die Pflanzen üppiger, hatten dunklere Farbe und bildeten schließlich einen geschlossenen Bestand, auf letzterer Fläche hatten die Pflanzen gelbgraues, kränkliches Aussehen; der Bestand blieb stets ein lückenhafter. Auf „Geimpft" hatten sämtliche Pflanzen starke Wurzelverdickungen; auch auf „Ungeimpft" waren von Anfang an einzelne Pflanzen mit Wurzelknöllchen versehen, deren Zahl gegen das Ende der Vegetation zunahm. Einige Pflanzen hatten die gleiche üppige Entwicklung wie jene auf der geimpften Parzelle.

Das Ernteresultat wurde am 17. September erhoben. Auf „Geimpft" waren die Pflanzen damals bis zu 70 cm, die Wurzeln bis zu 30 cm lang, auf „Ungeimpft" hatten die Pflanzen eine Länge bis 40 cm, die Wurzeln eine solche bis zu 10 cm.

Es wurde geerntet:

Grüne Masse inkl. Wurzeln auf ungeimpft pro qm 6 Pfd.,
„ „ „ „ „ geimpft „ „ 10 Pfd.

5. Versuche des Herrn K. Landwirtschaftslehrers Schüler-Regensburg. Derselbe berichtet durch Ausfüllung von Fragebögen:

a) Versuche mit Serradella, ausgeführt bei Herrn Scheuerer in Hagelstadt.

Die Größe des 360 m über der Nordsee gelegenen Versuchsfeldes betrug 1 bayr. Tagwerk (= 34 a). Hievon wurden 2/3 geimpft, 1/3 blieb ungeimpft. Der Boden ist sehr kalkarmer, schwerer Lettenboden. Die Vorfrucht war im Jahre 1901 Hafer, 1902 Kartoffeln, gedüngt mit Stallmist. Die Serradella wurde in mit Superphosphat gedüngten Roggen am 30. April eingesäet. Zur Impfung für 35 kg Saatgut wurde 1 Liter Milch in 3 Liter Wasser verdünnt und darin die Agarkultur verteilt.

Auf beiden Parzellen entwickelte sich die Serradella erst einige Zeit nach Aberntung der Überfrucht. Im Herbst stand auf der ungeimpften Parzelle im Umkreis von 1 qm höchstens 1 Pflänzchen, so daß hier der Ertrag gleich Null war. Die Fläche war stark verunkrautet. Auf der geimpften Parzelle hatte sich dagegen die Serradella üppig entwickelt und die Wurzeln zeigten meist hochsitzende Knöllchen; das Unkraut war unterdrückt. Der Unterschied zwischen geimpft und nicht geimpft war frappant; die Ernte betrug auf 1 a ungeimpft 0, geimpft 120 kg grüne Masse.

b) Versuche auf dem Versuchsfeld der landw. Winterschule mit Serradella, Erbsen und Peluschken (Pisum arvense), ausgeführt auf je 80 qm großen Parzellen, von denen $^2/_3$ geimpft wurde, während $^1/_3$ ungeimpft blieb. Das Versuchsfeld wird erst seit 1902 bebaut, es ist also Neubruch. Im Jahre 1902 trug es Kartoffeln, welche Kainit, Superphosphat und schwefelsaures Ammoniak in mittleren Gaben erhalten hatten. Der Boden ist humoser, lehmiger Sand mit genügendem Kalkgehalt. Der Impfstoff wurde in allen Fällen in Milch verdünnt.

Bei der Serradella zeigten sich schon bald nach dem Auflaufen charakteristische Unterschiede, die sich im Laufe der Vegetation immer mehr steigerten. Die ungeimpften Pflanzen blieben so gut wie knöllchenfrei und zeigten deutlich Stickstoffhunger, während die geimpften Pflanzen große und viele Knöllchen bildeten und ein kräftiges Wurzelsystem entwickelten. Geerntet wurde auf 1 a an grüner Masse samt Wurzeln ungeimpft 19 kg, geimpft 33 kg.

Die Erbsen und Peluschken zeigten während der Vegetationszeit dieselben Erscheinungen wie die Serradella. Ernteerhebungen konnten aber von diesen Pflanzen nicht ausgeführt werden, da sich dieselben, besonders die geimpften, lagerten und infolge dessen an den unteren Teilen der Stengel zu faulen begannen, während die oberen Teile sich noch ganz grün zeigten. Durch den bloßen Augenschein war aber eine deutliche Wirkung der Impfung wahrzunehmen.

c) Ein sehr interessanter Mergelungs-, Gründüngungs- und Bodenimpfungsversuch, über den Herr K. Landwirtschaftslehrer Schüler jedenfalls an anderer Stelle noch ausführlicher berichten wird, wurde auf dem Grundstück des Herrn Geller von Kühlwetter in Klardorf bei Schwandorf bereits im Jahre 1902 begonnen. Auf einer Versuchsfläche von $^1/_2$ ha (leichter Sandboden) wurde am 12. April 1902 auf die eine Hälfte 90%iger Kalkmergel aufgebracht. Am nächsten Tage erhielt die ganze Fläche eine Grunddüngung von 1 Ztr. 40%igem Kalisalz, 2 Ztr. 15%igem Thomasmehl und 1 Ztr. 18%igem Superphosphat. Am 6. Mai erfolgte alsdann die Aussaat von 1 Ztr. Wicken und 1 Ztr. Peluschken im Gemenge, wobei die Hälfte geimpft wurde. Die gemergelten und geimpften Flächen lagen über Kreuz.

Im Laufe des Sommers trat sowohl die Wirkung der Mergelung als der Impfung deutlich hervor, wenn auch verschiedene Umstände, wie anhaltende

Trockenheit, den Pflanzen, namentlich den nicht geimpften, stark zusetzten. Später, nachdem sich Niederschläge eingestellt hatten, trat ein relativ üppiger Stand der Pflanzen ein. Am 30. August wurde von der geimpften und nicht geimpften Mergelparzelle eine Gewichtsprobe von je 1 qm der oberirdischen Pflanzenorgane gewonnen. Es ergab 1 qm der nicht geimpften Fläche 1180 g, während die geimpften Pflanzen das Gewicht von 3000 g, also mehr als das Doppelte ergaben.

Nachdem am 25. September das ganze Feld umgepflügt worden war, führte man am 28. Oktober eine Mergelung der ganzen Fläche, mit Ausnahme eines kleinen Stückes, mit 50 Ztr. Kalkmergel aus, so daß ein Vergleich der Wirkung ein- und zweimaliger Mergelung ermöglicht war.

Im Jahre 1903 wurde das Grundstück nach Düngung mit Kalisalz und entsprechender Bearbeitung mit 18 Ztr. Kartoffeln (Weiße Rosen) bebaut. Während bei einer am 1. September vorgenommenen Besichtigung Unterschiede im Stande der einzelnen Parzellen durch den Augenschein nicht festgestellt werden konnten, lieferte die am 3. Oktober vorgenommene Ernte folgende Resultate:

Parzelle 1: Weder gemergelt noch geimpft: 2.20 Ztr.;
„ 2: 1 mal gemergelt und nicht geimpft: 2.30 Ztr.;
„ 3: 1 mal gemergelt und geimpft: 3.20 Ztr.;
„ 4: 2 mal gemergelt und nicht geimpft: 3.30 Ztr.;
„ 5: 2 mal gemergelt und geimpft: 4.05 Ztr.

Nach einer von Herrn K. Landwirtschaftslehrer Schüler aufgestellten Rentabilitätsberechnung hat die einmalige Mergelung ohne Impfung einen Fehlbetrag von 0.10 Mk. pro a, mit Impfung dagegen einen Reinertrag von 2.60 Mk. ergeben. Auf der doppelt gemergelten Parzelle stellt sich der Reinertrag für die gleiche Fläche ohne Impfung auf 2.50 Mk., mit Impfung auf 4.75 Mk.

6. Versuche des Herrn K. Landwirtschaftslehrers Winkler-Tirschenreuth.

a) Versuche in Seidlersreuth mit verschiedenen Pflanzen zu Gründüngungszwecken.

„Es wurden angebaut je 5 a mit gelben Lupinen, Serradella, Erbswicken, Wicken und mit einem Gemisch obiger Pflanzen. Bei den ersten vier Arten wurde ein Teil der Samen geimpft, ein Teil blieb ungeimpft; das Gemisch war vollständig geimpft. Der Boden ist leichter lehmiger Sandboden, 510 m über dem Meeresspiegel. Gedüngt war mit 3 Ztr. Thomasmehl und 1 Ztr. 40%igem Kali pro Tagwerk. Infolge der lang andauernden Trockenheit im Juni und Juli entwickelten sich die Pflanzen nur langsam und war ein Unterschied in der Vegetation nicht wahrzunehmen. Dies änderte sich aber vollständig, als im August der langersehnte Regen kam. Schon nach einigen

Wochen konnte ein außerordentlicher Unterschied konstatiert werden, besonders bei den auf diesem Felde noch nie angebauten Lupinen und bei Serradella.

Die geimpften Lupinen zeigten einen dichten Bestand sattgrüner Pflanzen mit vollen Hülsen und reichlichen Blüten; die Pflanzen hatten eine Durchschnittshöhe von 75 cm, starke, tiefgehende Wurzeln mit üppigem Knöllchenansatz.

Die ungeimpften Lupinen besaßen dagegen fast keine Knöllchen; der Stand war lückenhaft und stark mit Unkraut überwuchert. Die Pflanzen erschienen gelbgrün, hatten eine durchschnittliche Höhe von 32 cm und nur vereinzelte Blüten und kleine, schwachbesetzte Hülsen.

Ebenso hervortretend war der Unterschied bei Serradella. Geimpft: ein dichter, tiefgrüner Pflanzenbestand, die Pflanzen mit starker Bestockung, 3—5 Triebe und kräftiger Wurzelentwicklung mit dichtem Knöllchenbesatz; durchschnittliche Höhe 60 cm. Ungeimpft: lückenhafter Bestand, infolgedessen viel Unkraut, die Serradellapflanzen gelbgrün, schwache Wurzelbildung, geringe Bestockung, einen, höchstens zwei Triebe von der durchschnittlichen Höhe von 25—28 cm.

Weniger auffallend war der Unterschied bei Erbswicke, obwohl auch hier bei geimpft eine sattere Grünfärbung und stärkere Bestockung leicht erkennbar war, auch war die Wurzelentwicklung und der Knöllchenansatz stärker.

Bei Wicken war der Bestand äußerlich ziemlich gleich, nur zeigte sich bei geimpft ein reichlich größerer Blütenansatz.

Auf der Parzelle mit dem Gemisch war das Wachstum ein außerordentlich üppiges, so daß die Unterbringung der Gründüngungsmasse, Anfangs September, schwierig wurde. Zur Einsaat kam Roggen, der schon im Spätherbst auf den geimpften Flächen ein bedeutend üppigeres Wachstum erkennen ließ.

b) Versuch auf $^3/_4$ Tagwerk mit gelben Lupinen und Wicken zur Gründüngung, gemischt, auf Waldboden. Boden: humoser sandiger Lehm. Aussaat: Mitte Mai. Auch hier hatte die Entwicklung anfangs unter der Trockenheit zu leiden, doch erholten sich die Pflanzen nach reichlichem Regen. Sowohl Wicken wie Lupinen waren teils geimpft, teils ungeimpft. Die geimpften Lupinen hatten eine sehr üppige Entwicklung, ebenso zeigten die geimpften Wicken stärkeren Knöllchenansatz und besseres Wachstum, während auf der ungeimpften Parzelle die Lupinen sehr schwach blieben und auch die Wicken nicht die Höhe wie bei geimpft erreichten, sich überdies infolge Mangels an Halt an Lupinen legten und bald zu faulen begannen. Die Pflanzenmasse war bei ungeimpft um $^1/_3$ geringer wie bei geimpft.

c) Ein Versuch mit Serradella auf leichtem, lehmigem Sande in sehr trockener Lage. Die Lage war mit der lang andauernden Trockenheit die Ursache, daß die Pflanzen vollständig vertrockneten, so daß der Acker umgeackert werden mußte.

7. Versuch des Herrn W. Bauernfeind-Nabdemmenreuth mit Saatwicke auf kalkarmem Tonschieferverwitterungsboden mit schwacher Kraft. „Die geimpften und nicht geimpften Parzellen hatten nur je 1 a Größe. Gedüngt wurde mit Thomasmehl und Kainit. Das Auflaufen und die Entwicklung der Pflanzen erfolgte in der ersten Zeit gleichmäßig. Bis Ende Juli hatten sie unter ungeheuerer Trockenheit zu leiden. Nach eingetretenem Regen erholte sich die geimpfte Fläche einigermaßen und überzog sich allmählich mit Ranken. Die ungeimpfte Fläche verunkrautete sehr stark mit dem gewöhnlichen Ackerspörgel, so daß bei der Erntefeststellung unter der gewogenen Masse sicher 1/6 des genannten Unkrautes vorhanden war. Auf 1 a wurden geerntet ungeimpft 114 kg, geimpft 129 kg. Die ungeimpften Pflanzen waren bis 1 m, die geimpften bis 1.30 m hoch; während bei ersteren die Knöllchen überaus klein waren, saßen an den Wurzeln der geimpften Pflanzen die Knöllchen gleichmäßig als Knospen, ja selbst in Form von Ausläufern mit Knospen an den Wurzeln, der Boden war durchsetzt mit ihnen."

8. Versuch des Herrn Chr. Feustel in Langenbruck. Der mit Lupinen ausgeführte Versuch ist infolge anhaltender Dürre vollständig mißlungen.

9. Versuch des Herrn G. Harrich in Irl bei Regensburg mit Rotklee auf 2 bayr. Tagwerk. „Bis jetzt ist zwischen geimpft und ungeimpft ein deutlicher Unterschied nicht wahrnehmbar, doch soll im Jahre 1904 bei Schnitt und Ernte des Kleeschlages besondere Feststellung des Ertrages der geimpften und nicht geimpften Parzelle stattfinden."

10. Versuche des Herrn Persch-Wolfskofen mit Wicken auf kalkarmem, sandigem Lehmboden. Größe der Versuchsfläche 32 a, davon die Hälfte geimpft unter Verwendung von 4 Liter Milch für 30 kg Saatgut. „Leider war eine Erntefeststellung nicht möglich, da die Pflanzen stark verhagelt wurden. Doch war während der Vegetation zu beobachten, daß die geimpften Pflanzen etwas besser wuchsen und zahlreichere Knöllchen trugen."

11. Versuch des Freiherrn von Pfetten in Ramspau bei Regenstauf mit gelben Lupinen auf verwittertem, sehr flachem Granitboden im Saat- und Pflanzgarten für Waldpflanzen (Fichten und Kiefern). „1901 war mit Kalkstaub, 1903 mit Kompost, der mit Thomasmehl und Kainit gemischt war, gedüngt worden. Die Größe der Versuchsfläche betrug 10 a. Die Impfung erfolgte unter Verwendung von 1 Liter Milch auf 5 kg Saatgut, die Aussaat am 9. Mai. Das Wetter war lange Zeit trocken und kalt. Obgleich die ungeimpften Samen absichtlich auf weit besserem Boden gesäet wurden, zeigten die geimpften um die Hälfte mehr Knöllchen an den Wurzeln und deren Größe war die doppelte wie bei den ungeimpften Pflanzen. Da die Unterbringung während der Blüte erfolgte, konnte eine Feststellung des Ertrages nicht vorgenommen werden.

Die Versuchsfläche dient 1904 zur Anzucht von Waldpflanzen, worüber gesonderter Bericht folgen wird."

12. Versuch des Herrn Grafen von Spreti-Guteneck. „Das Nitragin wurde zu Serradella und Inkarnatklee verwendet; beide wurden zu Gründüngungszwecken bestimmt, aber später wegen hochgradigen Futtermangels durch die Kuh- und Jungviehherde abgeweidet. Vorfrucht war 1901 Rotklee, 1902 Roggen, gedüngt mit 2 Ztr. 19%igem Thomasmehl und 4 Ztr. 12.4%igem Torfkainit pro Tagwerk. Serradella und Inkarnatklee kamen als Untersaat in Hafer am 30. April und 1. Mai je Abends 5 bis 7 Uhr bei warmer und feuchter Witterung, unmittelbar nach vorausgegangener Impfung der Samen zur Aussaat unter Anwendung von Handbreitsaat. Tags darauf wurde das Feld mit der Sternwalze behandelt. Zur Impfung war frisch gemolkene Vollmilch mit 4% Fettgehalt verwendet worden. Das Saatquantum betrug für 6 Tagwerk Serradella 75 kg, für 3 Tagwerk Inkarnatklee 30 kg. Je 10 Dezimalen (0,34 a) waren mit ungeimpften Samen am gleichen Tage, aber von einer anderen Person ohne Benützung der Sternwalze ausgesäet und leicht eingeeggt worden.

Die Samen liefen sehr langsam auf. Vom 15. Mai bis 8. Juli fiel kein Regen, der auch nur den Staub gelöscht hätte. So konnte sich weder die Überfrucht, Hafer, noch die Untersaat ordentlich entwickeln, beide blieben schon in der Bestockung hinter billigen Erwartungen zurück. Trotzdem war bei Serradella zwischen den Pflanzen aus geimpftem und nicht geimpftem Saatgut ein deutlich merkbarer, augenfälliger Unterschied zu konstatieren. Die häufig entnommenen Probepflanzen zeigten bei ersteren relativ kräftige Bewurzelung mit zahlreichen hochsitzenden wicken- und erbsengroßen Knöllchen, mehrfache Verästelung der Pflanze und Samenansatz, während die aus ungeimpften Samen stammenden Pflanzen an den Wurzeln fast keine oder höchstens thimoteesamengroße Knöllchen bemerken ließen und ein höchst kümmerliches Wachstum aufwiesen; von Verästelung oder gar Samenansatz war keine Rede, die Farbe der Pflanzen gelblich.

Der Inkarnatklee, der in dem höher und trocken gelegenen Teil des Feldes gesäet war, entwickelte sich überhaupt nicht nennenswert und zeigte, auch geimpft, nur sehr geringen Knöllchenansatz und schlechtes Wachstum. Ihm scheint der Frost Ende Mai und der scharfe, mehrere Wochen anhaltende Ostwind sehr geschadet zu haben, welchem das Versuchsfeld in hohem Maße ausgesetzt war. Dasselbe liegt 470—490 m über dem Meere, hat sehr kalkarmen, lehmig-sandigen Boden und seichte Humusschichte.

Von am 13. August entnommenen Probepflanzen von Serradella hatten die geimpften eine Länge von 67 cm und ein Gewicht von 5 g, die ungeimpften eine Länge von nur 32 cm und ein Gewicht von 2 g. Während die geimpften Pflanzen dunkelgrüne Farbe, kräftige Seitentriebe mit Frucht-

ansatz zeigten, waren die ungeimpften gelbgrün, ohne Seitentriebe und ohne Fruchtansatz.

Eine Feststellung der Ernte pro Ar und Kilogramm konnte wegen der Unterfrucht nicht erfolgen.

Mitte August wurden noch Knöllchenbakterien zur Impfung von Wicken verwendet. Die Wicken wurden im Gemenge mit Senf auf kräftigen, guten Boden ausgesäet. Die Entwicklung der Wicken blieb jedoch unbedeutend, vermutlich weil die Zeit zwischen Aussaat und Schnitt zu kurz, nur 5 bis 6 Wochen, war. Der Senf kam jedoch sehr rasch in Blüte und mußte daher gemäht werden."

In **Oberfranken** hat die Agrikulturbotanische Anstalt im Benehmen mit dem landwirtschaftlichen Kreisausschuß auf ihre Kosten in Kirchenpingarten am Fichtelgebirge ein Versuchsfeld von 3 Tagw. = 1 ha Größe eingerichtet, hauptsächlich um zu prüfen, ob der dortige kalk- und humusarme Sandboden, der überaus geringe Erträge abwirft, durch Gründüngung eine höhere Fruchtbarkeit erlangt. Frühere Versuche, Lupinen zur Gründüngung anzubauen, sind gänzlich mißlungen.

Im Frühjahr 1903 wurden auf dem 530 m über dem Meere gelegenen Versuchsfelde auf je 2,8 a großen Parzellen gelbe und blaue Lupinen, Serradella, Inkarnatklee, Erbsen und Zottelwicken geimpft und ungeimpft angesät. Auf anderen, größeren Parzellen erfolgte eine Einsaat der gleichen Leguminosenarten, mit Ausnahme der blauen Lupinen, in Sommerroggen bezw. Hafer.

Der Direktor der Agrikulturbotanischen Anstalt nahm Ende Juli eine Besichtigung des Versuchsfeldes vor und konnte feststellen, daß infolge der bis anfangs Juli herrschenden überaus großen Trockenheit der Inkarnatklee und die Erbsen vollständig mißraten waren. Auch die Zottelwicken zeigten im allgemeinen schlechten Stand; nur auf einer etwas feuchteren Parzelle, wo geimpfte Zottelwicken unter Roggen gesät worden waren, hatten sie sich so üppig entwickelt, daß sie den Roggen überwuchsen und zum Lagern brachten. Die beiden Lupinenarten und Serradella waren auf den ungeimpften Parzellen ebenfalls sehr dürftig, während sie auf allen geimpften einen guten, zum Teil sogar vorzüglichen Stand aufwiesen.

Herr Pfarrer Wiesbeck in Kirchenpingarten, der mit großer Umsicht das Versuchsfeld überwacht, berichtete im Herbst über die Lupinen und die Serradella Folgendes: „Vom 5. Tage an nach der Aussaat, die am 1. Mai erfolgte, herrschte volle zwei Monate enorme Hitze ohne Regen. Anfangs Juli stellten sich ergiebige Niederschläge ein. Die ungeimpfte Serradella blieb knöllchenfrei und sehr dürftig; die geimpfte hatte ausnahmslos Knöllchen und war verhältnismäßig gut entwickelt. Eine am 12. August vorgenommene Messung ergab im Mittel für ungeimpfte Pflanzen 18 cm, für geimpfte 30 cm Höhe. Bei der Aberntung am 27. August (zu Futter) wurden ge-

wonnen pro a an Grünsubstanz: nicht geimpft 26 kg, geimpft 83 kg; das Verhältnis ist also wie 100 : 319.

Ganz ähnliche Beobachtungen wurden bei den gelben und blauen Lupinen gemacht. Bei beiden Arten hatten die geimpften Pflanzen ausnahmslos Knöllchen, während die ungeimpften nur zum geringeren Teil und in größerer Tiefe kleine Knöllchen aufwiesen. Die gelben Lupinen ergaben an Grünsubstanz auf 1 a nicht geimpft 82 kg, geimpft 310 kg, das Verhältnis ist also 100 : 378; die blauen Lupinen nicht geimpft 135 kg, geimpft 230 kg, das Verhältnis ist also 100 : 170.

Hervorgehoben muß werden, daß sämtliche Parzellen zur Hälfte mit 50 kg 40 % Kalisalz und 100 kg Superphosphat pro Tagwerk gedüngt worden waren. Ausnahmslos hat diese Düngung infolge der großen Trockenheit sowohl bei dem Getreide als den verschiedenen Leguminosenarten eine deutliche Beeinträchtigung des Wachstums veranlaßt."

2. Herr K. Landwirtschaftslehrer Metzger-Wunsiedel hat je einen Versuch mit gelben Lupinen und Serradella ausgeführt und berichtet darüber auf Fragebögen:

Beide Pflanzenarten waren in der Gemarkung Wunsiedel noch nie angebaut worden. Der Boden besteht aus kalkarmer Granitverwitterung. Die Höhenlage des Feldes ist 535,5 m. Die Größe der Fläche für jede Pflanzenart betrug 10 a, wovon die Hälfte geimpft wurde.

Die mit Lupinen bestellte Fläche hatte im Jahre zuvor Kartoffeln ohne Düngung getragen und war auch in den vorhergehenden Jahren nie gedüngt und überhaupt sehr vernachlässigt worden. Auch zu den Lupinen, deren Aussaat am 15. Mai bei großer Trockenheit erfolgte, wurde keine Düngung gegeben. Regen trat erst am 8. Juli ein. Trotzdem zeigten die geimpften Lupinen schon Ende Juni besseren Stand, während die ungeimpften nur schlecht vorwärts kamen und durch Unkraut vollständig überwuchert wurden. Am 15. September wiesen erstere eine durchschnittliche Länge von 80 cm, letztere eine solche von 30 cm auf. Die ungeimpften Pflanzen waren vollständig knöllchenfrei, während die geimpften verhältnismäßig hochsitzende Knöllchen von sehr verschiedener Größe besaßen. Die Ernte ergab an Grünsubstanz auf 1 a bei nicht geimpft 40 kg, bei geimpft 300 kg, das Verhältnis ist also 100 : 750. Hierzu Fig. 3.

Die Versuchsfläche wurde querüber in 3 Parzellen geteilt. Die Pflanzen der ersten Parzelle wurden am 15. September, die der zweiten am 15. Okt. untergepflügt, während man die Pflanzen der dritten Parzelle entfernte, so daß auf ihr nur die Stoppeln untergepflügt wurden. Am 4. November erfolgte die Bestellung der ganzen Fläche mit Petkuser Roggen.

Die Aussaat der Serradella erfolgte am 20. Mai bei sehr großer Trockenheit. Die Pflanzen liefen sehr schlecht auf, desto besser das Unkraut, so daß am 15. Juli das Unkraut — meist Hederich — weggemäht werden

mußte und nun erst konnte sich die Serradella etwas entwickeln, wozu auch

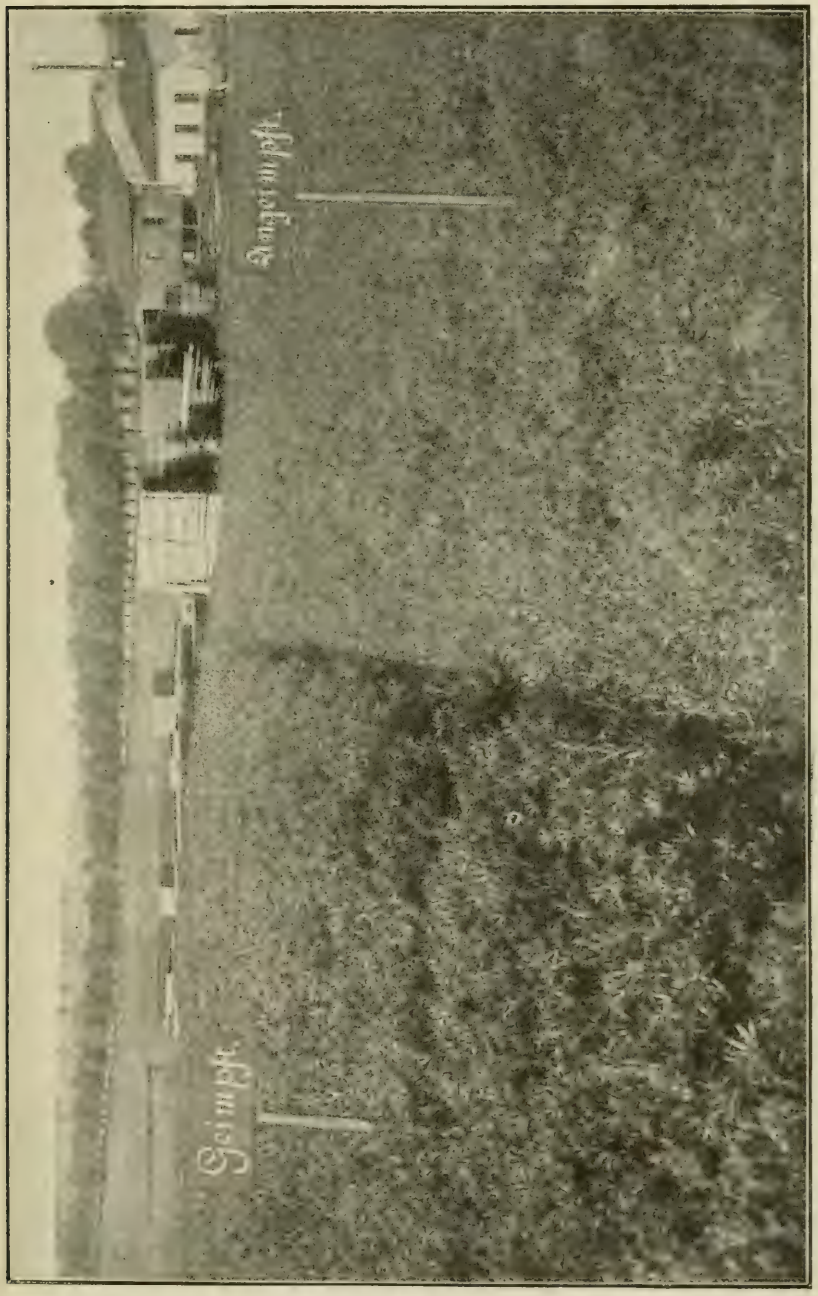


Fig. 3. Impfversuch mit gelben Lupinen, ausgeführt von Herrn K. Landwirtschaftslehrer Metzger-Wunsiedel.

der am 8. Juli eingetretene Regen beitrug. Schon nach einigen Tagen konnte man beobachten, daß die geimpften Pflanzen eine viel dunklere Färbung an-

nahmen und auch ein besseres Wachstum zeigten. Am 15. Oktober hatten die ungeimpften Pflanzen eine Länge von 25 cm, die geimpften eine solche von 48 cm im Durchschnitt. Auch hier blieben die ungeimpften Pflanzen völlig knöllchenfrei, während die geimpften ausnahmslos an den Enden der Wurzeln, also in ziemlicher Tiefe, mit Knöllchen besetzt waren. Geerntet wurden auf je 1 a an grüner Masse ungeimpft 24 kg, geimpft 54 kg. Das Verhältnis ist also 100 : 225.

Am 14. Oktober wurde die Serradella abgemäht und an Milchkühe verfüttert. Nach Aussage der Knechte nahmen sie die Kühe lieber, als das Grünfuttergemenge von Erbsen, Wicken und Sommerkorn. Die Stoppeln wurden am 4. November auf rauhe Furche geworfen; die Versuchsfläche soll im Frühjahr mit einer Sommerhalmfrucht und Serradella als Untersaat bestellt werden.

An die Mitteilung der Versuchsergebnisse knüpft der Berichterstatter folgende Bemerkungen: „Obgleich ein im Jahre 1902 in Stammbach, Bez.-A. Münchberg ausgeführter Anbauversuch mit Lupinen ohne Impfung sehr gute Erfolge hatte, wachsen die Lupinen im allgemeinen im Fichtelgebirge wegen Mangel an Bodenbakterien schlecht und die Leute lassen es bei einem mißglückten Versuch bewenden. Das Impfverfahren hat für uns eine große Zukunft. Die Serradella kann als Futterpflanze für das Fichtelgebirge von großer Bedeutung werden. Gerade im Spätherbst fehlt es immer an Grünfutter, der Klee wintert häufig aus. Würde nun Serradella im Frühjahr unter Winter- oder Sommerfrucht eingesäet, so wäre die Zwischenfrucht gefunden. Wenn auch im Bezirk Hof früher schlechte Erfahrungen mit Lupinen gemacht wurden — Serradella wurde in der ganzen Gegend überhaupt noch nie gebaut — so ist doch jetzt der Beweis geliefert, daß sich der Anbau der Lupinen und Serradella durch Impfung erzwingen läßt."

3. Versuche mit Serradella hat auch Herr Konrad Gräf in Hutschdorf bei Thurnau ausgeführt auf leichtem Sand- und mildem Lehmboden und zwar auf 5 bezw. 2 Tagwerk. Im ersten Fall wurde die Serradella Mitte April in Roggen eingesäet und erst am 14. Mai durch Ausstreuen von Erde, die man mit den Reinkulturen versetzt hatte, geimpft. Auf der 2 Tagwerk großen Parzelle war die Hälfte des Saatgutes geimpft worden. In beiden Fällen wurde die Serradella, namentlich die später gesäete, durch die herrschende Trockenheit stark beeinträchtigt. Nach Aberntung der Überfrucht zeichneten sich auf Schlag 1, dort wo nachträglich Bodenimpfung ausgeführt worden war, ungefähr 1/4 der Pflanzen durch dunkleres Grün und beschleunigtes Wachstum aus, während auf Schlag 2, wo geimpfte Samen ausgesäet worden waren, ungefähr 95 % aller Pflanzen mit Knöllchen behaftet waren und infolgedessen reichliche Verästelung und lebhaftes Wachstum der oberirdischen Teile eintrat. Die ungeimpfte Serradella mußte, da kein Erfolg zu erwarten war, auf Schlag 1 umgepflügt werden, auf Schlag 2

lieferte sie kurze hungernde Pflänzchen. Eine Ernteermittlung ist unterblieben.

4. Endlich liegt aus Oberfranken noch ein Bericht von Herrn K. Forstmeister Schalk in Rehau vor, der blaue Lupinen zu Fichtenpflanzen zur Gründüngung anbauen ließ. Da ein im Jahre 1902 mit derselben Pflanzenart unter den gleichen Verhältnissen ausgeführter Versuch gezeigt hatte, daß ungeimpfte Lupinen überhaupt nicht gedeihen, so wurden im Jahre 1903 nur geimpfte Samen ausgesäet auf einer Fläche von 5 1/4 a. Der Boden besteht aus Tonschiefer aus dem Kambrium und ist sehr kalkarm. Der Anwendung des Nitragins bei der Aussaat war eine Bodenimpfung mit 45 kg Erde von Feldern, auf welchen Leguminosen verschiedener Art schon gebaut worden waren, vorausgegangen. Die Aussaat erfolgte am 9. Juni. Während im Jahre 1902 die ungeimpft gebliebenen Lupinenpflanzen dünn und dürftig standen, und zur Zeit der Schotenbildung kaum eine Höhe von 40 cm erlangt hatten, wurden sie nach Impfung 70—90 cm hoch und zeigten einen geschlossenen Bestand. Wo Kali angewendet worden war, gediehen die Lupinen üppiger als wo man lediglich Thomasmehl aufgebracht hatte und besser, wo Kainit im Herbst als 40% Kalisalz im Frühjahr zur Anwendung gekommen war. Wo daneben Kalkdüngung stattgefunden hatte, war die Entwicklung besser als auf nicht gekalktem Terrain. Die Pflanzen wurden ohne quantitative Feststellung grün untergehackt.

Sehr rege war auch die Anteilnahme an den Versuchen in **Mittelfranken.**

1. Versuch des Herrn K. Landwirtschaftslehrers Nipeiller-Ansbach mit Serradella auf reinem, kalkarmem Sandboden. Größe der Versuchsfläche 1 Tagwerk, wovon 4/5 mit geimpftem Saatgut bestellt wurde. Nach der am 29. April erfolgten Bestellung fiel ca. 2 1/2 Monate lang kein Regen und dann war die Niederschlagsmenge ungenügend bis September. Benützt wurden auf 40 Pfd. Saatgut zwei Röhrchen mit Reinkulturen, aufgelöst in 3/4 Liter Milch. Das Auflaufen der Pflanzen auf beiden Parzellen war gleichmäßig, doch blieben die nicht geimpften Pflanzen nach kurzer Zeit zurück. Bis zur Ernte zeigten sich an keiner Pflanze der ungeimpften Parzelle Knöllchen, während die geimpften ausnahmslos in allen Höhenschichten 2 bis 12 und mehr Knöllchen besaßen. Geerntet wurden auf 1 a an grüner Masse ungeimpft 12 kg, geimpft 143 kg. Setzt man ungeimpft gleich 100, so ist der Ertrag der geimpften Pflanzen also gleich 1192.

Fig. 4 zeigt 96 Tage alte, geimpfte und ungeimpfte Durchschnittspflanzen.

2. Versuch des Herrn K. Landwirtschaftslehrers Schleyer-Fürth ebenfalls mit Serradella auf 1 Tagwerk. Die Versuchsfläche lag vorher öde und war nicht gedüngt worden. Sie besteht aus unfruchtbarem, nahezu kalkfreiem Sandboden. Die Aussaat erfolgte Anfangs Mai bei trockener Witterung, nach fünf Tagen regnete es. Zur Impfung wurde warme Voll-

milch angewendet und zwar 1 Liter zu 15 kg Saatgut. Ein Abtrocknen der Samen war nicht notwendig, da sie durch die kleine Flüssigkeitsmenge wenig feucht waren. Die geimpften Samen liefen gut auf, die Pflanzen entwickelten sich zuerst sehr langsam, erreichten aber schließlich eine Höhe von 60—70 cm und die Wurzeln waren dicht mit Knöllchen besetzt. Die ungeimpfte Serradella kam überhaupt nicht zum Auflaufen. Geerntet wurde an grüner Masse pro a ungeimpft 0, geimpft 210 kg.

Fig. 4. Durchschnittspflanzen von nicht geimpfter und geimpfter Serradella. Feldversuch des Herrn K. Landwirtschaftslehrers Ripeiller-Ansbach.

3. Versuche des Herrn K. Landwirtschaftslehrers Wagner-Neustadt a. Aisch, der nachstehendes berichtet:

„Impfversuche wurden im Jahre 1903 von dem Berichterstatter im ganzen fünf durchgeführt, nämlich zwei mit gelben Lupinen, zwei mit Serradella und einer mit blauer Lupine. Der Zweck war, festzustellen, ob die genannten Pflanzen unter unseren Boden- und klimatischen Verhältnissen fort-

kommen und nennenswerte Erträge liefern würden. Der Versuch zum Anbau von gelben und blauen Lupinen wurde vom Berichterstatter schon in drei vorausgehenden Jahren gemacht mit vollständig negativem Erfolg; die Lupinen gingen zwar auf, kamen aber, da nicht geimpft, nicht hoch, zeigten gelbe Farbe als Merkmal des Stickstoffhungers und wurden vom Unkraut überwuchert; Knöllchenbildung war nicht zu bemerken.

Die im heurigen Jahre durchgeführten Anbau- und Impfversuche ergaben nun folgendes Resultat:

a) Versuch mit gelben Lupinen bei Herrn Gutsbesitzer Hensolt-Brandhof bei Hagenbüchach. Der Boden ist humoser Sand in guter Kultur, mit ca. 0,2 % Kalkgehalt. Vorfrucht war Hafer. Die Lupinen haben im Frühjahr eine Düngung von Thomasmehl und Kainit erhalten. Die Aussaat erfolgte unter Beachtung der Anweisung bezüglich der Impfung am 14. Mai. Die Witterung war dem Auflaufen günstig, doch trat nach dem Aufgehen lang andauernde Trockenheit ein bis Mitte Juli, so daß vielleicht die Hälfte der aufgelaufenen Saat verdorrte. Das Wachstum der übrig bleibenden Pflanzen war bis zum Eintritt des Regenwetters auf der geimpften und nicht geimpften Fläche ein gleich geringes. Nach Eintritt des Regenwetters entwickelten sich die Lupinen der geimpften Fläche rasch, beschatteten trotz des dünnen Standes den Boden und blühten reichlich; die nicht geimpften Lupinen dagegen zeigten auch jetzt kein besseres Wachstum. Die Feststellung des Ertrages am 12. September ergab an grüner Masse mit Wurzeln pro a nicht geimpft 33 kg, geimpft 143 kg. Das Verhältnis von ungeimpft zu geimpft ist also wie 100 : 433. Die Wurzeln der geimpften Pflanzen zeigten reichlichen Knöllchenansatz, die nicht geimpften Pflanzen waren vollständig knöllchenfrei.

Der Versuch gab den Beweis, daß die gelbe Lupine bei Impfung des Saatgutes gedeiht und unter besseren klimatischen Verhältnissen als im Jahre 1903 eine gute Gründüngungspflanze ist.

b) Versuch mit Serradella bei Herrn Gutsbesitzer Hensolt-Brandhof. Der Boden und die Düngung waren wie bei Versuch a. Da die Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens gleich ungünstig waren, war auch das Wachstum ein sehr langsames und es vertrockneten sehr viele Pflanzen nach dem Auflaufen. Da die Serradella ohne Überfrucht zur Aussaat gelangte, entwickelte sich auch das Unkraut sehr stark, so daß eine Überwucherung der Serradella eingetreten wäre, wenn nicht Ausjäten stattgefunden hätte. Bis zum Tage des Umackerns (12. September) hatte sich die nicht geimpfte Serradella nur sehr schwach, die geimpfte dagegen gut entwickelt. Die Knöllchenbildung war bei letzterer sehr reichlich. Das Ernteergebnis war an grüner Masse mit Wurzeln auf 1 a berechnet: ungeimpft 13 kg, geimpft 75 kg, das Verhältnis ist also 100 : 577.

Das Ergebnis für geimpfte Serradella war in Anbetracht der heurigen ungünstigen Feuchtigkeitsverhältnisse ein befriedigendes.

c) Versuch mit gelben Lupinen bei Herrn Rupprecht-Unterschweinach. Der Boden ist humoser Sand; die Vorfrucht war Hafer. Die Lupinen hatten eine Düngung mit Kainit und Superphosphat erhalten. Die Aussaat erfolgte nach vorschriftsmäßiger Impfung am 16. Mai. Die Witterungsverhältnisse waren günstig zum Auflaufen, doch gingen durch die bald eintretende Trockenheit viele Pflänzchen zu Grunde. Das Wachstum war infolge dessen bis zum Eintritt des Regens ein sehr langsames; nach dem Regen entwickelten sich aber die Pflanzen der geimpften Parzelle sehr üppig.

Die am 10. September vorgenommene Ernteermittlung ergab an grüner Masse mit Wurzeln pro a: ungeimpft 32,5 kg, geimpft 372,5 kg, das Verhältnis ist hiermit wie 100 : 1146.

Der Versuch ist sehr gut gelungen und gibt Veranlassung zu weiterer Ausdehnung des Lupinenbaues. Der auf die untergeackerten Lupinen gesäte Roggen zeigte im Herbst sehr kräftiges Wachstum; ob derselbe den jetzigen (Anfangs Januar 1904) Frost infolge Lockerheit des Bodens übersteht, muß sich zeigen.

d) Versuch mit blauen Lupinen und Serradella bei Herrn Lunz-Unterschweinach. Dieser Versuch ergab kein brauchbares Ergebnis, da der Versuchsanstelle die Saat unterbrachte, ohne daß sie geimpft war. Der Impfstoff wurde daher in Wasser gelöst, mit feinem Sand vermengt, dieser dann ausgestreut und mit Rechen etwas untergebracht. Ferner düngte der Versuchsanstelle mit Ammoniaksuperphospat. Das Ergebnis war infolge dessen auf geimpfter und nicht geimpfter Parzelle gleich. Die blauen Lupinen haben sich gut entwickelt; ein Unterschied zwischen den beiden Parzellen war nicht zu bemerken. Knöllchenbildung war nur ganz vereinzelt bei geimpften und ungeimpften Pflanzen wahrzunehmen. Die Lupinen wurden reif, und werden nächstes Jahr die Samen zu weiteren Versuchen benützt.

Ein ähnliches Resultat wurde auch mit der Serradella erzielt. Der Stand war auf geimpfter und nicht geimpfter Parzelle gleich und zwar gut; Knöllchenbildung war nicht zu beobachten. Die Serradella wurde untergeackert und darauf Roggen gesät.

Das Ergebnis dieser beiden Versuche tut die Mangelhaftigkeit des angewendeten, früher üblichen Impfverfahrens sehr deutlich dar.

Der Anbau von Gründüngungspflanzen hat für unsere Gegend mit leichtem Sandboden besondere Wichtigkeit, und ist beabsichtigt, dieselben im kommenden Jahre in ausgedehntem Maße durchzuführen."

4. Versuch des Herrn K. Landwirtschaftslehrers Wagner-Weißenburg a. S. mit gelben Lupinen und Serradella. Dieser in Allmannsdorf bei Pleinfeld auf sehr sandigem Boden und je 5 a großen Parzellen durchgeführte Versuch ist deshalb besonders bemerkenswert, weil hier beide Versuchspflanzen längere Zeit durch die Impfung entschieden etwas

zurückgehalten wurden. Bei einer am 25. Juli vorgenommenen Besichtigung blühten die ungeimpften Lupinen und standen etwas gleichmäßiger als die geimpften, die erst zum Teil blühten und infolge dessen in der Höhe noch etwas zurück waren. Bei Serradella war ein ähnlicher Unterschied, aber in viel weniger deutlichem Maße wahrzunehmen. Die Untersuchung der Wurzeln von einer Reihe Mittelpflanzen ergab, daß die Lupinen auch auf der ungeimpften Fläche Knöllchen trugen, was weiter nicht auffallend erscheint, da in der dortigen Gegend schon seit 25 Jahren Lupinen mit Erfolg gebaut werden, namentlich zwischen den Bifängen der Kartoffeln. Unverkennbar waren aber die Knöllchen der geimpften Pflanzen zahlreicher und größer. Von den ungeimpften Serradellapflanzen hatten nur 50 % meist tiefsitzende Knöllchen, während an sämtlichen darauf untersuchten geimpften Pflanzen hochsitzende Knöllchen in guter Ausbildung vorhanden waren. Unzweifelhaft hatte demnach die Impfung ihre Wirkung in bezug auf Knöllchenbildung ausgeübt. Da aber kurze Zeit nach der Aussaat eine achtwöchentliche Trockenperiode eintrat, so konnte die Wirkung dieser Knöllchen lange Zeit nicht zur Geltung kommen, und da bekanntlich die nächste Folge der Knöllchenbildung, namentlich wenn sie durch besonders virulente Bakterien veranlaßt wird, eine an sich zwar geringe, aber immerhin doch bemerkbare Wachstumsverzögerung der Pflanze ist, so waren in diesem Falle zunächst die ungeimpften Pflanzen bis Ende Juli etwas im Vorteil geblieben. Später haben sich dann dem Berichte des Herrn Landwirtschaftslehrers Wagner zufolge diese Unterschiede vollständig ausgeglichen, und es dürfte zu erwarten sein, daß die geimpften Pflanzen schon durch die Entwicklung zahlreicherer und größerer Knöllchen gegenüber den ungeimpften Pflanzen in der Nachwirkung eine Überlegenheit zeigen werden.

5. Versuche des Herrn K. Landwirtschaftslehrers Weidringer-Altdorf mit gelben Lupinen. „In der Zeit vom 20. bis 24. Juni gelangten in sieben Gemeinden mit vorherrschend leichtem Boden in nächster Umgebung des Reichswaldes, also im Keupergebiet, gelbe Lupinen zur Aussaat, und zwar wurde auf jedem Versuchsfeld der kleinere Teil mit ungeimpftem Saatgut angesät, der größere Teil in vorschriftsmäßiger Entfernung mit geimpftem Saatgut. Hierbei wurde das von der K. Agrikulturbotanischen Anstalt empfohlene Verfahren der Samenimpfung eingehalten. In sechs Fällen konnte schon nach ca. 5 Wochen ein Zurückbleiben im Wachstum der ungeimpften Lupinen beobachtet werden, wobei die ersten Keimblätter ein fahles Aussehen zeigten, während die geimpften Lupinen fröhlich weiterwuchsen.

Am 12. September gewogene geimpfte Pflanzen hatten ein Durchschnittsgewicht von 100 g gegenüber 5 g bei den ungeimpften. Am 8. Oktober standen sich Durchschnittsgewichte von 186 g und 6 g gegenüber; während erstere einen reichlichen Knöllchenansatz aufwiesen, war ein solcher bei letzteren nur ganz schwach oder fehlte vollständig.

In allen Fällen wurden die Lupinen nach dem Behäufeln der Kartoffeln

in die Furchen der Bifänge eingesät und zwar in drei Fällen zwischen kurze Quer-Bifänge im Beet, wobei allerdings das Unterbringen großer Gründüngungsmassen etwas erschwert wird, und in vier Fällen zwischen Längs-Bifänge, in der Richtung der Beete verlaufend.

Im Versuchsfeld der K. Landwirtschaftlichen Winterschule waren ca. 6 Wochen vor Ausführung der oben besprochenen Versuche bereits ungeimpfte Lupinen auf gestürzte grüne Roggenstoppel (Johannisroggen abgegrast) gesät worden. Dieselben erreichten wohl die gleiche Höhe wie die später gesäten geimpften Lupinen, jedoch fehlte die reichliche Verästlung und die Knöllchenbildung vollständig und damit auch das hohe Gewicht. Es war hier ein Durchschnittsgewicht von 38 g am 8. Oktober festzustellen. Die Durchschnittslänge betrug bei geimpften Lupinen bei starker Verästlung 1,00 m, bei früher ausgeführter ungeimpfter Reinsaat 0,90 m und bei ungeimpften Lupinen zwischen Kartoffel-Bifängen 0,30 m.

Nachdem diese Versuche von so gutem Erfolge begleitet waren, dürfte es sich empfehlen, dieselben in anderen Ortschaften im kommenden Jahre fortzusetzen."

6. Überaus interessante Versuche hat Herr K. Rektor Kellermann im Nürnberg im dortigen Reichswald mit gelben Lupinen ausgeführt auf 32 je 0,5 a großen Parzellen, von denen immer je 4 mit den gleichen Düngemitteln behandelt wurden. Zur Anwendung kamen Ätzkalk, Thomasmehl und 40%iges Kalisalz und zwar sowohl einzeln als auch in allen möglichen Kombinationen. Von je 4 gleichartig gedüngten Parzellen wurden zwei bereits im Jahre 1902 mit Naturimpferde überstreut; im darauffolgenden Jahre kamen auf denselben Parzellen abermals Lupinen zur Aussaat, und dabei wurde eine Impfung mit Reinkulturen auf je einer Parzelle, die im Vorjahr Naturimpferde erhalten hatte, und einer solchen, die ungeimpft geblieben war, vorgenommen.

Im Jahre 1902 wuchsen die Lupinen nicht sonderlich gut, auch nicht auf den mit Naturimpferde versehenen Parzellen; wo mit Kali gedüngt war, starben die Pflanzen nach kurzem Wachstum sogar vollständig ab. Dagegen entwickelten sie sich im zweiten Jahre meist recht günstig, und es konnte dabei namentlich festgestellt werden, daß die im Vorjahr gegebene Impferde den Ertrag wesentlich erhöhte. Das Nitragin brachte gleich im ersten Jahr der Anwendung eine Ertragssteigerung zu stande, die natürlich hinter jener, die Naturimpferde für sich gab, zurückblieb, da ja bei der letzteren eine zweijährige Wirkung in Betracht kommt. Besonders hervorzuheben ist aber, daß auf jenen Parzellen, auf denen durch die angewendeten Düngemittel ein normales Wachstum erfolgen konnte, die Kombination von Impferde und Reinkultur die Höchsterträge ergab.

Herr Rektor Kellermann wird die Versuche, die angelegt sind, um die Frage zu prüfen, inwieweit Lupinen zur Gründüngung im Walde sich eignen,

auch im nächsten Jahre fortsetzen, und hoffen wir zuversichtlich, daß er dann auf den mit Reinkulturen geimpften Parzellen besonders starke Nachwirkungen beobachten wird. Einen ausführlichen Bericht über die bisher vorliegenden Ergebnisse wird er in dieser Zeitschrift bringen.

7. Besonders hervorgehoben zu werden verdient auch ein von Herrn Bürgermeister Leonhard Lang in Uffenheim auf einer 1 Tagwerk großen Fläche ausgeführter Versuch, da bei demselben recht günstige Erfolge mit Erbsen und Wicken erzielt wurden, die ja im allgemeinen auf eine Impfung weniger deutlich zu reagieren pflegen, weil sich ihnen angepaßte Bakterien infolge ihrer jahrhundertlangen Kultur in den Ackerböden meist schon in großer Menge vorfinden. Das Feld hat im Jahre 1901 Kartoffeln, 1902 Gerste, gedüngt mit Thomasmehl und Kainit, 1903 Roggen, gedüngt mit Chilisalpeter, getragen; es besteht aus mildem, kalkreichem Lehmboden. Die Aussaat des Wicken- und Erbsengemenges in die Roggenstoppel erfolgte Anfangs August. $^9/_{10}$ des Feldes wurden geimpft, $^1/_{10}$ blieb ungeimpft. Zur Impfung der 1,5 Ztr. Samen gebrauchte man zwei Röhrchen des Impfstoffes, der in 2 Liter Milch und etwas Wasser verteilt wurde. Das Wetter war während der Entwicklung der Pflanzen regnerisch. Bei der am 27. November ausgeführten Gründüngung ließ sich feststellen:

Ungeimpfte Pflanzen durchschnittlich 40—50 cm hoch,
Geimpfte „ „ 70—80 „ „

Letztere mit bedeutend stärkerem Knöllchenbesatz an Haupt- und Nebenwurzeln, als die ungeimpften Pflanzen, die jedoch ebenfalls Knöllchen besitzen. Auf 1 a betrug die geerntete Grünmasse:

Ungeimpft: 90 kg,
Geimpft: 170 kg.

„Ungeimpft" = 100, ergibt „Geimpft" demnach = 189.

In **Unterfranken** wurden nur 2 Versuche mit gelben und blauen Lupinen in Breitensee bei Trappstadt, Bezirksamt Königshofen, und in Astheim bei Volkach, durchgeführt.

Über den Versuch in Breitensee, angestellt von Herrn Bürgermeister Mich. J. Bötsch, berichtet der Versuchsleiter, Herr K. Landwirtschaftslehrer Brunner, durch Ausfüllung eines Fragebogens Folgendes: „Der Versuch gelangte auf einem 197 m langen, 8 m breiten, im ganzen also 15,9 a großen Feldstücke (380 m über dem Meere), das von SO nach NW von einer Anhöhe nach dem Tal zieht, zur Ausführung. Der Boden besteht aus lehmigem, kalkarmem Sande, einem Verwitterungsprodukt des Keupersandsteins, der bisher noch keine Lupinen getragen hatte. Das Feld war im

Jahre 1901 mit Winterroggen in Stallmistdüngung, 1902 mit Hafer ohne Düngung bestellt und lag 1903 bis zum 9. August brach, an welchem Tage ein Gemenge von 16 kg gelben und 20 kg blauen Lupinen zur Aussaat gelangte. Geimpft wurden 11 kg gelbe und 14 kg blaue Lupinen mit dem Inhalt von je einem Gläschen Impfstoff für beide Lupinenarten. Es wurden 2 Liter frischgemolkener Kuhmilch mit etwas Wasser verdünnt, zum Verteilen der Bakterien verwendet; die Flüssigkeit reichte zum gleichmäßigen Benetzen der Samen, die sofort breit ausgesäet wurden, vollkommen aus. Die ungeimpfte Fläche, 5,3 a, und die geimpfte, 10,6 a, liefen 197 m nebeneinander. Das Wetter war zur Zeit der Saat warm und feucht, später aber trat eine längere Trockenheit ein.

Die Lupinen liefen gleichmäßig auf. Bei einer am 2. November vorgenommenen Messung wurde festgestellt:

Ungeimpft: Gelbe Lupinen: Kaum über den Boden gekommen (10—15 cm hoch),
Blaue „ : Ungefähr 15—20 cm hoch.
Geimpft: Gelbe „ : 20—25 cm hoch.
Blaue „ : 30—40 cm hoch.

Die Knöllchen standen etwa 4—5 cm unter dem Wurzelhals und waren bei den geimpften Lupinen in größerer Zahl vorhanden, als bei den ungeimpften.

Ungeimpft: Jede Pflanze hat durchschnittlich 1—2 Knöllchen, nicht über Kirschkerngröße (3—8 mm).

Geimpft: Jede Pflanze hat durchschnittlich 5—7 Knöllchen, zum Teil haselnußgroß (8—12 mm).

Am 6. November wurden die beiden Parzellen gemäht. Die ungeimpfte ergab auf 1 a 105 kg Grünmasse, die geimpfte auf der Bergseite 164, auf der Talseite 186 kg. Setzt man den Ertrag für „Ungeimpft" = 100, so beträgt er bei „Geimpft" 156 bezw. 177." Bemerkt wird noch: „Auf der geimpften Parzelle standen die Unkräuter (Ackersenf, Ackerrettig u. dergl.) viel üppiger, als auf der nicht geimpften Parzelle. Das Versuchsfeld trug früher Rotklee, doch unsicher; Luzerne kommt darauf nicht fort. Die Lupinen wurden untergebracht als Gründünger, als Nachfrucht werden Kartoffeln angebaut."

Der Versuch in Astheim wurde von dem Sekretär des Volkacher landwirtschaftlichen Bezirksvereins, Herrn Lehrer Gustav Adolf Serg in Astheim, durchgeführt. Derselbe teilte der Anstalt mit, daß sich in der dortigen Gemarkung eine Ödfläche von etwa 2,5 ha des ausgesprochensten Sandbodens befinde, bezüglich der die Gemeinde eine Kultivierung beabsichtige. In einem eingeholten Gutachten des landwirtschaftlichen Kreisausschusses sei

empfohlen worden, die Fläche mit der entsprechenden Menge von Kali und Phosphorsäure zu versehen, und durch Gründüngung mit Humus zu bereichern, um sie in Zukunft als Baumfläche benützen zu können. Es wurde daher beschlossen, vorläufig 40 a mit Lupinen behufs Gründüngung nach entsprechender Düngung auszusäen. Da aber wiederholte Versuche in der dortigen Gegend, auch auf besseren Böden, stets ergeben haben, daß die Lupinen, wahrscheinlich infolge des Mangels an Bakterien, stets mißraten, so entschloß man sich zur Impfung, und die Anstalt wurde um Überlassung des Impfmaterials gebeten.

Über die Ausführung und das Ergebnis des Versuches berichtet Herr Lehrer Serg Folgendes:

„Die gelben und blauen Lupinen wurden vor der Aussaat genau nach Anleitung präpariert und am 13. Mai die Fläche von etwa 40 a bestellt, nachdem vorher entsprechende Mengen Thomasmehl, Kainit und schwefelsaures Kali aufgestreut worden waren. Etwa 1 a blieb ungeimpft.

Unmittelbar nach der Bestellung fiel ein mäßig starker Gewitterregen, der letzte für etwa 6—7 Wochen. Anfänglich entwickelten sich die Lupinen ganz gut, hatten jedoch als kleine Pflänzchen unter dem Fraß der Ackereule und unter langanhaltender Dürre stark zu leiden. Die gelben Lupinen, welche schon mangelhafter aufgegangen waren, konnten der Trockenheit nicht widerstehen und gingen zu Grunde. Nur wenige Pflanzen kamen durch, so daß der Anbauversuch nach dieser Richtung hin als mißlungen bezeichnet werden muß.

Gegen den 20. Juli hin erfolgten mehrere ergiebige Niederschläge, und die blauen Lupinen entwickelten sich nun in staunenerregender Üppigkeit bis zu 1 m Höhe und daumenstarker Dicke. Blüten- und Fruchtansatz waren außerordentlich reich, einzelne Stauden trugen 80—100 Schoten mit durchschnittlich 5 Körnern. Die ungeimpften waren in ihrer Entwicklung bedeutend zurückgeblieben, was aber noch besonders auffiel, war dies, daß sich an den Wurzeln der letzteren fast gar keine Knöllchen bildeten, während der Knöllchenansatz bei den geimpften sehr reich war; Knöllchen von der Größe einer Herzkirsche waren keine Seltenheit, ja es wurden viele Knöllchen von der Größe einer starken Wallnuß beobachtet. Fachmänner, welche das Versuchsfeld besichtigten, oder denen Pflanzenproben zur Untersuchung vorgelegt wurden, waren über den Erfolg höchlichst erstaunt.

Wird das Ergebnis kurz zusammengefaßt, so ergibt sich Folgendes:

1. Die Frage, ob die betreffende Fläche durch Anbau von Lupinen zwecks Gründüngung kulturfähig gemacht werden kann, ist entschieden zu bejahen, und ergibt sich hieraus für den Distrikt Volkach ein großer Gewinn, da noch viele ähnliche Flächen öde liegen, in Astheim allein etwa 5 ha.

2. Das bis jetzt der Kultur bereits zugeführte Sandfeld wird durch die Gründüngung eine bedeutende Ertragsfähigkeit erfahren, weil in hiesiger

Gegend mit hervorragendem Weinbau der nötige Stalldünger für das magere Sandfeld nicht zu beschaffen war.

3. Auf notorisch an Lupinenbakterien armen Böden muß unbedingt zur Impfung geschritten werden; die blaue Lupine ist zu bevorzugen.

Über den Ertrag an Körnern kann ein genaues Resultat nicht mitgeteilt werden, da die Samen wegen verschiedener Umstände nur teilweise ausreiften. Wäre dieses nicht der Fall gewesen, so hätte man sicherlich bei den geimpften Lupinen einen sehr reichlichen Körnerertrag zu verzeichnen gehabt."

In **Schwaben** endlich wurden Versuche unternommen von den Herren K. Landwirtschaftslehrern Maier-Bode, Augsburg, Pflaumer, Neuburg a. D., und Lehmann, Lauingen. Letzterer führte einen Wiesenimpfungsversuch aus, der aber erst im nächsten Jahre spruchreif sein wird.

1. Herr K. Landwirtschaftslehrer Maier-Bode hat einen Versuch mit einem Gemisch von gelben und blauen Lupinen auf einem Boden, auf dem Lupinen auch ohne Impfung gut gedeihen, ausgeführt. Der Erfolg der Impfung trat infolgedessen durch einen Mehrertrag nicht hervor; immerhin hält es der Berichterstatter für bemerkenswert, daß die geimpften Lupinen den gleichen Ertrag brachten, wie die ungeimpften, da letztere bereits Anfangs Juli, die geimpften aber erst am 13. Juli gesäet worden waren; denn nach alter Erfahrung macht sich bei der Stoppelsaat selbst eine geringe Verschiebung der Aussaatzeit im Ernteergebnis in sehr fühlbarer Weise bemerkbar.

Geerntet wurden von der gelben Lupine 210 kg auf 1 a,
„ „ blauen „ 234,3 „ „ „ „

„Die blaue Lupine scheint sich in Mittelschwaben besser zu entwickeln, als die gelbe, denn bei allen Anbauversuchen, die wir schon seit einer Reihe von Jahren ausgeführt haben, gab die blaue Lupine immer die höchsten Erträge."

2. Herr K. Landwirtschaftslehrer Pflaumer-Neuburg, hat außer bei einem Wiesenimpfungsversuch, Impfungen ausgeführt zu Serradella und in 5 Fällen bei Futtermischungen, die im wesentlichen aus Mais und verschiedenen Erbsen- und Wickenarten bestanden.

Seinem Bericht ist zu entnehmen:

„Sämtliche Versuche gelangten auf Grundstücken des Herrn Gutsbesitzers Heinle-Neuburg a. d. D. zur Ausführung und zwar auf lehmigem, kalkhaltigem, in geringer Kultur befindlichem Sandboden, 402 m über dem Meere gelegen. Die Vorfrucht war in allen Fällen 1901 Wintergetreide in Stallmist, 1902 Sommergetreide. Im Jahre 1903 wurde eine Düngung mit je 1 Ztr. Kalisuperphosphat, Thomasmehl und Kainit pro Tagwerk ausgeführt.

a) Versuch mit einer Mischung von Ackerbohnen, schwedischen Erbsen und Zottelwicken. Größe der Versuchsfläche 11 a. Das Saatquantum betrug pro Tagwerk 25 kg Ackerbohnen, 25 kg schwedische Erbsen und 10 kg Sandwicke.

Die Aussaat und Impfung erfolgte am 1. Mai 1903, die Ernte am 8. und 9. Juli. Dieselbe ergab auf 1 a:

nicht geimpft: . . . . . 207,9 kg,
geimpft: . . . . . 357,75 kg,
nicht geimpft, aber gedüngt mit schwefelsaurem Ammoniak (1.2 Ztr. pro Tagwerk) . . . . . 353,7 kg.

Die Impfung hat also dieselbe Wirkung wie die Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak hervorgebracht. Im Vergleich zu den ungeimpft gebliebenen Pflanzen waren die geimpften größtenteils besser entwickelt und zeigten einen dichteren Stand und reichere Knöllchenbildung.

b) Versuch mit Cinquantinomais, Sanderbse und Zottelwicke. Bei diesem und den folgenden Versuchen konnte, da die Schlageinteilung schon vor Aufnahme der Impfversuche getroffen worden war, nur je eine geimpfte Parzelle mit einer ungeimpft gebliebenen, aber mit schwefelsaurem Ammoniak gedüngten Parzelle verglichen werden.

Das Ergebnis war, auf 1 a berechnet:

nicht geimpft, aber gedüngt mit schwefelsaurem Ammoniak: . . 392,4 kg,
geimpft, ohne Stickstoffdüngung: . . . . . 450,0 kg.

Die Bestockung, Färbung und Knöllchenbildung war bei den geimpften Erbsen und Wicken besser; die günstige Wirkung der Impfung hat also die Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks übertroffen. Die Erfolge dieses Versuchs wären noch weit bedeutender, wenn zur Aussaat nur die Hälfte des Saatgutes der Gesamtmischung zur Verwendung gekommen wäre. Der Mais kam nämlich nur bis zur halben Höhe seiner sonstigen hier erzielten Entwicklung; er wurde in seinem Wachstum durch die überaus starke Vegetation der Hülsenfrüchte, namentlich der geimpften, etwas unterdrückt.

c) Versuch mit einer Mischung von badischem Mais, Viktoria-Erbsen und Saatwicken. Der Ertrag, auf 1 a berechnet, belief sich auf:

nicht geimpft, aber mit schwefelsaurem Ammoniak gedüngt: . . 343,8 kg,
geimpft, ohne Stickstoffdüngung . . . . . 338,4 kg.

Infolge zu dichten Standes der Saat konnte der Mais nicht recht aufkommen; die geimpften Hülsenfrüchte hemmten sich infolge sichtlich stärkerer Entwicklung gegenüber den ungeimpften im Wachstum selbst, sonst wäre der Einzelpflanze nach zu schließen, der Ertrag auf der geimpften Fläche höher zu stehen gekommen wie auf der ungeimpften.

d) Versuch mit einer Mischung von gelbem, ungarischem Mais, schwedischer Erbse und Hopetownwicke. Der Ertrag, auf 1 a berechnet, war:

nicht geimpft, aber mit schwefelsaurem Ammoniak gedüngt: . . 282,6 kg,
geimpft, ohne Stickstoffdüngung . . . . . 262,8 kg.

e) Versuche mit einer Mischung von Virginiamais, grüner Erbse und Zottelwicke. Der Ertrag von 1 a war:

nicht geimpft, aber mit schwefelsaurem Ammoniak gedüngt: . . 282,6 kg,
geimpft, ohne Stickstoffdüngung: . . . . . 255,6 kg.

f) Versuch mit Serradella, Hafer und schwedischer Erbse als Schutzfrucht. Die Serradella zeigte auf der geimpften Parzelle im ganzen Verlauf des Wachstums kräftigeren Stand in Bezug auf Färbung und Bestockung. Die Schutzfrucht lieferte eine Ernte pro a:

auf der nicht geimpften Parzelle: 171,9 kg,
auf der geimpften Parzelle: 180,0 kg.

Der Ertrag der Serradella wurde nicht festgestellt, da sie sich im allgemeinen nicht besonders gut entwickelte; sie zeigte jedoch auf der geimpften Seite eine stärkere Knöllchenbildung."

Faßt man nun die Ergebnisse der sämtlichen vorstehend besprochenen, in Bayern ausgeführten Impfversuche zusammen, so ergibt sich:

Auf die einzelnen Kreise verteilen sich die Versuche folgendermaßen:

		Davon verliefen für die Impfung:		
	Gesamtz. d. Versuche:	günstig:	resultatlos:	unentschieden:
Oberbayern	12	8	4	—
Niederbayern	4	2	1	1
Pfalz	9	8	1	—
Oberpfalz	38	33	2	3
Oberfranken	10	8	1	1
Mittelfranken	16	14	—	2
Unterfranken	2	2	—	—
Schwaben	7	6	—	1
	98	81	9	8

Für die einzelnen Pflanzenarten stellt sich das Verhältnis wie folgt:

		Davon verliefen für die Impfung:		
	Gesamtz. d. Versuche:	günstig:	resultatlos:	unentschieden:
Serradella	23	21	1	1
Gelbe Lupinen	23	20	2	1
Gem. v. Leguminosen	15	14	—	1
Wicken	7	5	1	1
Erbswicken	6	6	—	—
Blaue Lupinen	5	3	—	2
Erbsen	5	3	2	—

	Gesamtz. d. Versuche:	günstig:	resultatlos:	unentschieden:
Rotklee	4	1	1	2
Inkarnatklee	2	2	—	—
Luzerne	2	1	1	—
Pferdebohnen	3	2	1	—
Peluschken	1	1	—	—
Sojabohne	1	1	—	—
Zottelwicke	1	1	—	—
	98	81	9	8

Namentlich bei Serradella und Lupinen hat sich also die Impfung in hervorragendem Maße bewährt. Vielfach findet sich die Angabe, wiederholt vorhergegangene Versuche mit diesen Pflanzenarten hätten so vollständige Mißerfolge ergeben, daß man zu der Anschauung gelangt war, dieselben wären auf den betreffenden Böden überhaupt nicht zum Gedeihen zu bringen. Die Ergebnisse der Impfversuche haben jedoch diese Anschauung mit einem Schlag geändert, und aus fast allen Kreisen wird gemeldet, daß die Landwirte infolge dessen der Impfung ein ungewöhnlich großes Interesse entgegenbringen. Allenthalben macht sich die Absicht geltend, sich durch Anbau von Lupinen und Serradella unter Ausführung der Impfung die großen Vorteile der Gründüngung zu nutze zu machen, und es steht wohl zu erwarten, daß es dadurch gelingen wird, die in Bayern auf weiten Strecken sichtbar zum Ausdruck gelangende Stickstoffarmut des Bodens zu beheben und zugleich den Boden durch Humusanreicherung zu verbessern.

Bezüglich der Serradella ist noch besonders hervorzuheben, daß sie es auf manchen Böden durch die Impfung bereits im ersten Jahre ihres Anbaues zu einer großen Massenentwicklung brachte und eine Höhe bis zu $1^1/_2$ m erreichte, wodurch auch das Unkraut vollständig unterdrückt wurde.

Auch bei den übrigen Hülsenfrüchten und Kleearten, die in Bayern schon seit langer Zeit gebaut werden, hat die Impfung in den meisten Fällen noch eine Ertragssteigerung gebracht, obgleich auch die ungeimpften Pflanzen fast überall Knöllchen entwickelten.

Nicht nur in dem Fall, wo die Knöllchenbakterien vollständig im Boden fehlen, sondern auch da, wo sie anscheinend in großer Menge, aber doch nicht in einer der anzubauenden Pflanzenart völlig angepaßten Form vorhanden sind, lassen sich demnach durch die Impfung Erfolge erzielen und in Anbetracht der geringen Kosten und der leichten Ausführbarkeit des Verfahrens kann man nunmehr wohl mit vollem Recht aussagen, daß es unter allen Umständen zweckmäßig erscheint, das Saatgut jeder Hülsenfrucht und Kleeart mit Reinkulturen zu impfen, um den Erfolg möglichst zu sichern.

Mit der Sporenkeimung zusammenhängende Versuche mit Hausschwamm.

Von Basilius Malenkovic, k. und k. Pionier-Oberleutnant in Wien.

(Schluß.)

IV. Die Bedingungen der Sporenkeimung.

Wenn auch die auf Grund der Erfahrungen Möllers durchgeführten eigenen Versuche nicht hinreichen, um die Bedingungen der Sporenkeimung endgültig festzustellen, so ergibt sich doch mehr oder weniger deutlich eine Reihe von Bedingungen, von denen die Sporenkeimung abhängig ist.

1. Abwesenheit von Licht. Prof. Möller spricht zwar nicht ausdrücklich davon, führte jedoch seine Versuche im Thermostaten, d. h. bei Abwesenheit von Licht, durch. Die eigenen Versuche wurden bei Lichtabschluß durchgeführt.

Es wäre erwünscht, den Einfluß des Lichtes zu konstatieren.

2. Temperatur. Nach Möller beträgt das Optimum für Keimungen 25° C. Eigene Versuche ergaben, daß das Optimum für Mycelwachstum um 22° C liegt. Diese beiden Zahlen liegen so nahe an einander, daß gefragt werden muß: Ist das Keimungsoptimum identisch mit dem Optimum für Mycelwachstum oder etwas höher als dieses? Beide Annahmen sind zulässig und wahrscheinlich.

3. Abwesenheit fremder Keime. Aus den eigenen Versuchen geht mit voller Gewißheit hervor, daß die Sporen um so besser keimen, je weniger sie unter der Konkurrenz fremder Keime zu leiden haben. Das Vorhandensein von Bakterien bildet ein unbedingtes Hindernis der Sporenkeimung. Gewisse Stoffwechselprodukte der Bakterien, d. i. Toxine scheinen die Hausschwammsporen rasch zu töten. Hefen schaden weniger als Bakterien, am allerwenigsten Schimmelpilze. Immerhin ist selbst noch der Einfluß des Vorhandenseins von Schimmelpilzen ein so gewaltiger, daß er unter Umständen die Keimung total ausschließt.

Professor Möller hat den Einfluß des Vorhandenseins fremder Keime gewiß erkannt, aber nur einigermaßen gewürdigt.[1])

4. Alter der Sporen. Die eigenen Versuche ergaben im Gegensatze zu mehrfachen Erfahrungen über die Keimung von Sporen der Basidiomyceten, daß das Alter der Sporen keinen entscheidenden Einfluß auf ihre Keimungsfähigkeit ausübt.[2]) 3 Jahre alte Sporen erwiesen sich als noch ganz sicher keimungsfähig.

5. Reifezustand der Sporen. Aus den eigenen Versuchen (besonders die 3 Jahre alten Sporen betreffend) schließe ich: Je reifer die

[1]) Vergleiche: Sonderabdruck aus Hedwigia 1903, Band XLII, Seite 69, Ende des ersten Absatzes.

[2]) Die Ursache dieses Widerspruches folgt aus Bedingung 3 und 6.

Sporen, desto besser keimen sie. Professor Möller meint dasselbe, wenn er diejenigen Sporen für am besten keimungsfähig erklärt, die der Fruchtträger freiwillig abwirft. Solche Sporen sind eben völlig reif. Völlig reife Sporen finden sich auf älteren, reifen, (natürlich) nicht verfaulten) Fruchtträgern viel häufiger als auf noch jungen, unreifen. Im Dunkeln gebildete, abnorm kleine Sporen (Sporen aus Mariabrunn) scheinen nicht zu keimen.

6. Kondition der Sporen. Es ist sicher, daß Sporen auf faulenden und schimmelnden Fruchtträgern ihre Keimungsfähigkeit infolge Toxinwirkung total verlieren. Fruchtträger und Sporen bleiben nur dann frei von Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen, wenn sie rasch eintrocknen. So dürfte nicht Feuchtigkeit, sondern im Gegenteil völlige Trockenheit das beste Mittel sein, um Sporen möglichst lang keimungsfähig zu erhalten.

Die von mir benützten 3 Jahre alten Sporen waren in einem Präparatenglase trocken, im Lichte, dazu noch in einem Lokale des chemischen Laboratoriums, das oft bis zum Übermaße mit Säure-, Ammoniak-, Schwefelwasserstoff-Dämpfen 2c. erfüllt war, aufbewahrt. Alles das hat ihnen nicht geschadet, dagegen hätte sie die Zugabe einer geringen Wassermenge und die dadurch bedingte Entwicklung von Organismen schon in etwa einer Woche unfähig zur Keimung gemacht!

7. Reaktion des Nährbodens. v. Tubeuf findet, daß Hausschwamm nur auf sauren Nährböden gedeiht. Die Richtigkeit dieses, im Rahmen eines Laboratoriumsexperimentes einwandfreien Befundes vorausgesetzt, keimen dann die Sporen sicher nur auf saurem Nährboden. Bisher haben wir jedoch noch nicht die absolute Sicherheit, daß Hausschwamm unter allen Umständen und in allen Formen (Stränge!) nur auf saurem Nährboden wächst. Ich erinnere nur an Mycel, das am alkalisch reagierenden Mauerwerk — scheinbar ohne jeden Kontakt mit Holz — wächst. Eine Äußerung bezüglich dieses Punktes wäre darum verfrüht.

Gewiß ist es, daß auf saurem Nährboden Bakterien nur schlecht oder gar nicht gedeihen und unter solchen Umständen der Hausschwamm von ihnen weniger behindert wird, als auf alkalischen oder neutralen.

Unter Umständen verhindern jedoch auch alkalische Nährböden (Calciumhydroxyd 2c.) total das Wachstum von Bakterien und ermöglichen vielleicht die Keimung der Sporen.

Es wäre erwünscht, diesen Punkt noch weiter experimentell zu verfolgen, bevor ein endgültiges Urteil abgegeben wird.

8. Zusammensetzung des Nährbodens. Aus den eigenen Versuchen scheint sich zu ergeben: Je besser auf einem Nährboden das Mycel wächst, desto besser keimen darauf die Sporen. Holz ist den künstlichen Nährböden gegenüber ein recht schlechter Nährboden. Es hat nur den einen Vorteil, daß darauf Bakterien schlecht, und zwar schlechter als der Hausschwamm

wachsen. So kommt es, daß der Hausschwamm auf Holz die Konkurrenz von Bakterien siegreich überwindet.

Bevorzugte Nährstoffe, d. i. solche, die die Sporenkeimung fördern (z. B. Ammonphosphat) existieren nicht. *Ihre Existenz wäre nur dann erwiesen, wenn sie, zu guten Nährböden (z. B. Malzextrakt + Liebigs Fleischextrakt), die schon alle unumgänglich nötigen Nährsalze enthalten, zugesetzt, eine Förderung der Keimung bewirken würden.*

Ob sogenannte *Reizmittel im engeren Sinne* existieren, ist eine andere, jedenfalls noch nicht gelöste Frage. Zur Charakteristik eines Reizmittels im engeren Sinne gehört:

a) Schon geringe Mengen desselben üben die gewünschte Wirkung aus.

b) Ein übermäßiger Zusatz schadet.

Das typische Beispiel eines solchen Reizmittels ist das zum Mästen von Pferden benützte Arsenik. Es ist nicht zu vergessen, daß gewisse, zum Leben eines Pilzes nicht unbedingt nötige und auch nicht als Reizmittel im engeren Sinne anzusprechende Stoffe das Mycelwachstum fördern können. Derlei Stoffe wären als *Reizmittel im weiteren Sinne* zu bezeichnen. Ein solches ist beispielsweise das Xylan (Holzgummi). Dasselbe ist an und für sich nicht als Nährstoff verwendbar, der Zusatz desselben (auch in größeren Dosen) zu guten Nährböden fördert jedoch das Mycelwachstum.

Wenn wir darum die eigentlichen Reizmittel mit dem Arsenik vergleichen, so können wir das Xylan mit Wein, Bier ꝛc. vergleichen. Diese schaden erst in übermäßigen Dosen und wirken erst in entsprechend großen Dosen als Reizmittel.

Wenn wir uns vergegenwärtigen, daß gerade die völlig ausgetrockneten, von Fruchtträgern freiwillig abgeworfenen, am leichtesten verschleppbaren Sporen selbst nach Jahren ihre Keimungsfähigkeit nicht einbüßen, so müssen wir die Infektionsgefahr durch Sporen als eine eminente bezeichnen.

Andererseits dürfen wir nicht vergessen, daß die Sporen nur beim Zusammentreffen besonders günstiger Umstände keimen. Würde das nicht der Fall sein, würden die Sporen beispielsweise ebenso leicht als jene von Penicillium keimen, dann wären Häuser ohne Hausschwamm überhaupt nicht anzutreffen.

Wir müssen uns fragen: Welche besonders günstigen Umstände sind es, die die Sporenkeimung in Gebäuden ermöglichen? Gewiß nicht die Qualität des Holzes (im Sommer oder Winter gefälltes Holz), Gehalt an Kali und Phosphorsäure, sondern andere Umstände. Wie kommt es, daß die Sporen stets nächst der Mauer und niemals in der Mitte des Zimmers keimen?[1]) All' das harrt noch der Beantwortung.

[1]) Die bei Neubauten nächst der Mauer vorhandene Feuchtigkeit ist ein Grund.

Die bisherigen Versuche einer Antwort: Zurückführung auf alkalische Reaktion, wurden durch die Experimente v. Tubeufs nicht bestätigt und es muß eine neue Erklärung gesucht werden. Hoffentlich wird diese auf exakt experimenteller Grundlage auch gefunden werden.

Herrn Professor Möller gebührt jedenfalls das Verdienst, Anlaß zu erfolgreichen exakten Sporenkeimungsversuchen gegeben zu haben. Einzelnen Ergebnissen seiner Arbeit kommt ein bleibender Wert zu und sein Verdienst liegt unbestritten zu Tage.

Versuche auf Holz lieferten bisher kein Resultat.[1])

Kleinere Mitteilungen.

Weitere Fälle von Adventiv-Wurzelbildung an Baumstämmen.

Mit 2 Abbildungen.

Die Adventiv-Wurzelbildung aus Callusrändern unter der Rinde oberirdischer Stämme scheint nach der Notiz S. 59 und nach Angaben im Forstbotanischen Merkbuch von Conwentz bei der Buche selten vorzukommen.

Die Buche ist aber auch — wie Objekte unserer pathologischen Sammlung zeigen — befähigt, bei Übererdung des Stammes Adventivwurzeln aus unverletzter Stammrinde zu bilden. Bei anderen Holzarten habe ich die gleiche Erscheinung, wie sie Herr Forstassessor Wedding für die Buche beschrieben und abgebildet hat, schon öfter beobachtet, so z. B. bei einem Sorbus Aucuparia-Baum an einer Landstraße des bayerischen Waldes im Jahre 1886. Der Stamm war einseitig von unten herauf erkrankt, so daß sich zwischen der abgestorbenen, aber den Stamm noch völlig deckenden Rinde und dem Holzkörper die Rhizomorphen des Agaricus melleus ausgebreitet hatten. An der Grenze zwischen dem toten und dem lebenden Stammteile hat sich ein Callus unter der Rinde gebildet. In ihm entstanden Adventivwurzeln, welche in dem Feuchtraume zwischen der abgestorbenen Rinde und dem Holzkörper nach abwärts wuchsen. Die Wurzeln hatten die Erdoberfläche nicht erreicht. Es ist wohl anzunehmen, daß sie mehr vom Stamme aus ernährt wurden, als daß sie viele Nahrung mit dem Wasser aus dem allmählich humos werdenden Rindenmantel aufnahmen.

Es befindet sich auch eine Buchenwurzel in unserer Sammlung mit der von Th. Hartig geschriebenen Etikette „Wurzel aus dem Spalte eines Gabelastes einer 150jährigen Rotbuche, 30 Fuß über dem Boden." Es handelt sich allem Anscheine nach hier auch um eine Adventivwurzel, die sich an dem bei der Spaltung der Äste entstandenen Callus entwickelt haben dürfte.

[1]) Wahrscheinlich darum, weil es nicht gelingen wollte, mit Sporen zu infizieren, die mit Sporen von Schimmelpilzen nicht verunreinigt sind.

Bei Linden entstehen ähnliche Bilder nicht selten. So sah ich armsdicke Wurzeln aus dem Wundrande eines Lindenstammes mehrere Meter hoch über dem Boden herauswachsen und in den hohlen Stamm wie ein Glockenseil herabhängen. Vermutlich entwickelten sich die Wurzeln zu einer Zeit, in der feuchter Mulm den Stamm noch füllte. (Siehe die Abb. der Linde von Gmund am Tegernsee.)

Auch bei Weiden und Pappeln habe ich derartige Bilder öfters beobachtet.

Man findet sie aber auch bei Nadelhölzern. So zeigt die beigegebene Photographie das Stammstück einer Fichte mit zahlreichen starken Adventiv-

Linde mit Adventiv-Wurzeln.

Fichte mit Adventiv-Wurzeln.

wurzeln, die dem Wundrande unter der schützenden, abgestorbenen Rinde entsprangen. Da die Fichte und andere Nadelhölzer (z. B. Juniperus, Larix u. s. w.) auch aus unverletzter Rinde übererdeter Äste Adventivwurzeln bilden, ist die Erscheinung von Adventivwurzeln aus dem meristematischen Gewebe des Callus nicht wunderbar. Es gehört zu ihrer Bildung aber außer dem Callus ein ständig feuchter Raum, wie er unter abgestorbener Rinde geboten wird.

Im Jahrgange II 1893 der Forstlich-naturwissenschaftlichen Zeitschrift hat Herr Oberförster von Oppen sogar von einem vom Stamme getrennten Fichtenaste berichtet, der übererdet war und sich wie ein Laubholzsteckling aus der unverletzten Rinde bewurzelte und mit seinen belaubten Ästen weiterentwickelte. v. Tubeuf.

Referate.

Direktor Prof. Dr. Thomés Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz in Wort und Bild. Mit 616 Pflanzentafeln in Farbendruck und ca. 100 Bogen Text. Beschrieben sind etwas über 5400 Arten, Abarten und Bastarde: abgebildet 769 Pflanzen auf 616 Tafeln mit 5050 Einzelbildern. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage gänzlich neu bearbeitet. Vollständig in 56 Lieferungen à 2 Bogen Text und 11 Tafeln à 1,25 M., oder nach Erscheinen in 4 Bänden. Herausgegeben von Friedrich von Zezschwitz, Botanischer Verlag „Flora von Deutschland" Gera, Reuß j. L.

Von dem groß angelegten Werke ist der erste Band (Lieferung 9—15) bereits erschienen. Er kostet broschiert 18,75 Mk. und in Halbfranz gebunden 21 Mk. Wie beliebt die Thomé'sche Flora ist, beweist das Erscheinen der neuen Auflage, nachdem die erste Auflage von 5000 Exemplaren vergriffen war, am besten. Es ist nicht zu bezweifeln, daß auch die neue Auflage einen starken Absatz erfahren wird. Die ersten 4 Bände sind den Blütenpflanzen (den Gymnospermen, Monocotylen und Dicotylen) sowohl als den Gefäßkryptogamen gewidmet. Der bisher erschienene Band I enthält die Gefäßkryptogamen (Farnpflanzen), die Gymnospermen (Nadelhölzer) und von den Phanerogamen die Monocotyledonen. Die Bände 5—7 sollen die Cryptogamen (Moose, Algen, Flechten und Pilze) enthalten. Wir werden die einzelnen Bände jeweils nach ihrem Erscheinen hier ankündigen. Der bereits vorliegende Band I gestattet aber schon einen Schluß auf das ganze Werk zu ziehen.

In einem dem Bande vorangestellten allgemeinen Teile sind die Organe der Pflanzen, Wurzel, Sproß, Blattbildungen, Knospen, Früchte, Blüten ꝛc. und die biologischen Einrichtungen der Blüten und bei der Bestäubung, die Verbreitung der Samen u. s. w. eingehend besprochen.

Es folgt dann eine Darstellung des wegen seiner Einfachheit und mechanischen Benützbarkeit in manchen Schulen noch beliebten Linné'schen Systems und eine Tabelle zum Bestimmen der Gattungen nach demselben.

Im speziellen Teile sind die Pflanzen nach dem von Engler-Prantl eingehaltenen natürlichen System geordnet. Auch hier findet man tabellarische Übersichten bei den Klassen wie bei den Familien zum Bestimmen von Gattungen und Arten.

Die einzelnen Spezies, an sich genau beschrieben, sind noch abermals tabellarisch übersichtlich zerlegt in ihre Formen, ja es sind sogar die vorkommenden Monstrositäten hiebei aufgezählt.

Damit ist also dem Sammler in weitgehendster Weise entgegengekommen.

Ein ganz besonderes Erleichterungsmittel beim Bestimmen der Pflanzen sind natürlich die Tafeln. Dieselben sind in farbenprächtiger Weise lithographisch hergestellt und enthalten die Habitusbilder der blühenden Pflanzen mit Wurzeln, Sproß und Blättern, sowie zahlreiche vergrößerte Detailbilder, besonders aus den Blüten oder Früchten der abgebildeten Pflanzen.

Es wird demnach den vielen Praktikern der Land- und Forstwirtschaft dieses Buch sehr willkommen sein, um mit Hilfe der Tabellen und durch Vergleich der schönen farbigen Tafeln sich mit der Flora ihres Aufenthaltsortes bekannt zu machen und es wird das Werk auch von der heranwachsenden Jugend in jedem Hause gerne und mit Vorteil benützt werden. Tubeuf.

Dr. R. Aderhold. **Über das Kirschbaumsterben am Rhein, seine Ursachen und seine Behandlung.** (Arbeiten aus der Biol. Abteilg. des Kaiserl. Gesundheitsamtes Bd. III., Heft 4 pg. 309—363 mit 3 Tafeln und 7 Textfiguren).

Seit Ende der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts macht sich in den Kirschenpflanzungen am mittleren Rhein, besonders in den Kreisen St. Goar, St. Goarshausen und Coblenz ein sehr auffälliges und schwer schädigendes Kirschbaumsterben geltend. Viele Bäume gehen ganz ein, von anderen sterben große Teile der Krone ab. — Der Tod der Bäume oder Zweige tritt zu den verschiedensten Zeiten ein: im Winter, im Frühjahr beim Austrieb, vor oder während der Fruchtreife oder im Herbste beim Laubfalle. Dadurch, daß die stärkeren Äste und selbst Stämme dem Tode verfallen, unterscheidet sich die Erscheinung von den in dem letzten Jahrzehnt vielerorts stark hervorgetretenen Monilia-Schäden. Auch ist sie verderblicher als diese, da die Bäume dadurch ganz zu Grunde gerichtet oder doch zu Ruinen verwandelt werden, die natürlich keinen befriedigenden Ertrag mehr geben. Da der Kirschenbau für viele Orte innerhalb des Krankheitsgebietes eine sehr bedeutende Einnahmequelle liefert, hat das Verlangen nach einer Bekämpfung der Krankheit schon vor mehreren Jahren Untersuchungen über die Ursache derselben veranlaßt. Dabei haben sich aber widersprechende Erklärungen derselben ergeben. Während Frank einen Pilz, Cytospora rubescens Fuckl. für das Absterben der Bäume verantwortlich machte, haben Goethe und andere Beobachter dessen Ursache in der Einwirkung von Spätfrösten, welche die Bäume namentlich im Jahre 1899 betroffen haben, erblicken zu sollen geglaubt. Dieser Widerstreit der Meinungen hat die obengenannte Arbeit veranlaßt.

Es wird in derselben festgestellt, daß die von Frank beobachtete Cytospora rubescens ein Entwicklungszustand eines schon lange bekannten Pilzes Valsa leucostoma (Pers.) Sacc. ist und daß dieser Pilz nicht imstande ist einen völlig unversehrten Baum zu befallen und krank zu machen. Durch zahlreiche Versuche konnte aber gezeigt werden, daß er auf einer abgestorbenen Zweigstelle sich anzusiedeln vermag und von dort aus in völlig gesunde Zweigteile oder Stammpartien eindringen und diese abtöten kann. Wenn ihm also Rindenwunden oder tote Zweigstellen als Eingangspforten zur Verfügung stehen, dann vermag er von diesen aus schwere Schäden an den Bäumen hervorzurufen.

Es entstand durch diesen Befund die Frage, ob an den rheinischen Bäumen solche Eingangspforten vorhanden und durch welchen Umstand sie entstanden sind. Der von Goethe und anderen ausgesprochenen Ansicht halber, nach welcher Spätfröste die Ursache des rheinischen Kirschensterbens sein sollen, mußte man zuerst daran denken, daß Fröste solche Eingangspforten hervorgerufen haben, oder daß sie sogar die wahre Ursache der Krankheit seien und der Pilz nur in ihrem Gefolge aufgetreten sei. Es wird daher durch künstliche Gefrierversuche in der Arbeit zunächst gezeigt, daß Spätfröste zwar ein äußerlich ähnliches, aber doch hinsichtlich der anatomischen Merkmale verschiedenes Bild ergeben. Nie wurde an künstlich durch Frost beschädigten Bäumen eine Gummibildung beobachtet und doch ist solche gerade an den rheinischen Bäumen sehr auffällig. Es ist daher nicht möglich, das an diesen beobachtete Sterben ausschließlich aus einer Spätfrostwirkung zu

erklären. Dagegen ist nach den Befunden unzweifelhaft, daß Spätfröste bei der Schaffung von Eingangspforten für den Pilz mitgewirkt haben. In vereinzelten Fällen konnten nämlich in rheinischen Zweigen ähnliche abnorme Gewebsbildungen nachgewiesen werden, wie sie bei den künstlichen Gefrierversuchen (übrigens auch schon von Hartig bei Spätfrösten) an Baumzweigen beobachtet worden waren. Außerdem fanden sich aber sehr häufig an den rheinischen Bäumen eigentümliche „Borkeplatten", die wenigstens zum Teil auf Frostschäden beruhten, zum Teil aber auch in Sonnenbrand oder anderen klimatischen Ursachen ihren Grund haben können. Diese Frost und sonstigen Schäden haben unzweifelhaft der in den rheinischen Pflanzungen allgemein verbreiteten Valsa leucostoma den Eintritt in die Bäume ermöglicht; und das dortige Kirschensterben erklärt sich also aus einem Zusammenwirken klimatischer Ursachen mit einem Pilze. Keiner dieser Faktoren dürfte ohne den andern eine Erscheinung, wie es das rheinische Kirschensterben ist, ermöglicht haben.

Auffällig war an den dortigen Bäumen neben den bereits erwähnten Merkmalen noch eine häufig beobachtete Trockenheit der Rinde, ein Umstand, der daran erinnert, daß vielleicht auch die Trockenheit der rheinischen Böden und die abnormen Niederschlagsverhältnisse der letzten Jahre bei dem Krankheitsfalle eine Rolle gespielt haben.

Die Behandlung desselben kann sich im wesentlichen nur gegen den Pilz richten. Wo es durchführbar ist, wird zeitweilige Bewässerung der Bäume und der Anbau weniger früher und weniger empfindlicher Kirschensorten geraten. Zur Bekämpfung des Pilzes aber wird rasches Ausschneiden aller eingehenden Teile, auf denen der Pilz überaus reichlich Fortpflanzungsorgane bildet, und Verbrennen derselben empfohlen.

(Autorreferat.)

Die technischen Vollendungs-Arbeiten der Holz-Industrie, das Schleifen, Beizen, Polieren, Lackieren, Anstreichen und Vergolden des Holzes. Nebst einer Darstellung der hiezu verwendbaren Materialien in ihren Hauptgrundzügen. Von Louis Edgar Andés, Lack- und Firnißfabrikant. Vierte umgearbeitete Auflage. Geh. Mk. 2.50, gebunden Mk. 3.30. A. Hartlebens Verlag in Wien und Leipzig.

Wie auf allen industriellen Gebieten, so sind auch auf dem der technischen Vollendungsarbeiten der holzverarbeitenden Gewerbe in dem letzten Jahrzehnt so bedeutende Verbesserungen bezw. Erfindungen gemacht worden, daß auch an sich vorzügliche Werke rasch veralten würden, sofern sie diese Errungenschaften bei einer Neubearbeitung ignorieren wollten. Die Schöpfer solcher müssen also immer am Webestuhle der Zeit stehen, scharf beobachten und versuchen. Diese Aufgabe hat der Verfasser in der uns nun vorliegenden vierten Auflage seiner technischen Vollendungsarbeiten in glücklicher Weise gelöst. Die moderne Richtung in der Kunstschreinerei bedurfte und schuf eine Menge schöner Beizen für die verschiedensten Hölzer, die durch Farbe und Abstufung, den früher allgemein üblichen braunen Tönen gegenüber das Auge wohltuend beeinflussen. Diese Beizen finden zum größten Teil in der Neubearbeitung Erwähnung. Aber auch neuere Mattierungen, Polituren u. s. w. sind nicht unberücksichtigt geblieben. Was jedoch dem Buch hohen Wert verleiht, und dasselbe für Praktiker und Dilettanten besonders brauchbar macht, ist die leichtfaßliche und doch ausführliche Beschreibung der verschiedenen älteren und neueren Kunsttechniken in der Holzindustrie.

Mit der Anwendung der Teerfarben scheint Herr Andés sich nun auch etwas mehr zu befreunden. Es ist ja richtig, daß deren oft geringe Wärme-, Licht- und Luftbeständigkeit, ihre Verwendung trotz Billigkeit, blendender Farben und leichter Herstellungsweise fühlbar beeinträchtigen, aber ebenso unbestreitbar ist es andererseits, daß

ein guter Teil der Vorurteile gegen sie auf deren unrichtige Behandlung zurückzuführen ist. Gerade Deutschland erzeugt heute Fabrikate dieser Art, welche selbst hohen Anforderungen vollauf gerecht werden.

Die Zahl der älteren Beizrezepte ist gegen die in früheren Auflagen um einige vermindert, was aber nur zu begrüßen ist. Nach meiner Ansicht wären noch manche entbehrlich. Für die Praxis kommt es keineswegs auf die Zahl sondern auf die Güte und leichte Herstellungsweise derselben an. Eine zu große Zahl von Beizangaben wirkt auf den Kleingewerbetreibenden, der sein ganzes Wissen in dieser Richtung nur aus einem Buch holen muß, verwirrend, ein Übelstand, auf den die so unregelmäßigen Färbungen der Holzarbeiten, welche in der Praxis oft so grell zu Tage treten, zurückzuführen sind und den der Herr Verfasser richtig hervorgehoben hat.

Wenn man nun auch in mancher Beziehung mit den Ansichten des Herrn Verfassers, so z. B. mit der vom ausschließlichen Längsschleifen, einer Bearbeitungsart, die hauptsächlich bei Fichte und Tanne der großen Härteunterschiede im einzelnen Jahresring wegen, nicht vollständig einverstanden sein kann, so soll damit dem Werte des Buches kein Abbruch geschehen. Dasselbe ist für Schule und Werkstatt vorzüglich geeignet und jedem Lehrer und Lernenden, Praktiker und Dilettanten nur wärmstens zu empfehlen.

Josef Großmann,
Gewerbelehrer und Leiter der technol. Lehrerkurse
f. Holzbearbeitung, München.

F. Wahnschaffe. Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung. 2. neubearbeitete Auflage. Berlin, Parey 1903.

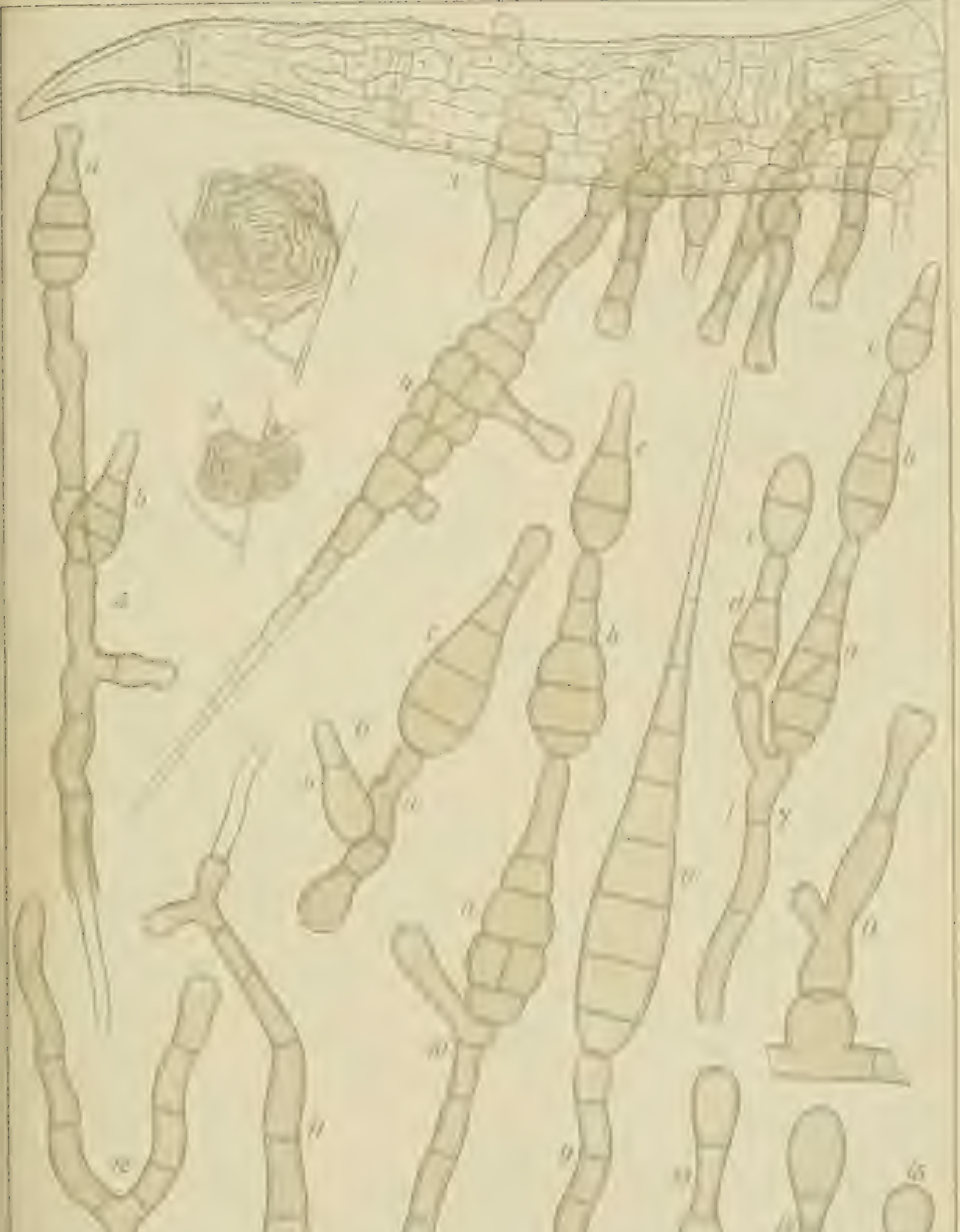
Die bekannte und vielverbreitete Wahnschaffe'sche Anleitung erscheint in der zweiten Auflage der Form nach im wesentlichen im früheren Gewande, dem Inhalte nach wesentlich bereichert durch die Berücksichtigung der Fortschritte, welche sich seit der Veröffentlichung der ersten Auflage (1887) auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Bodenuntersuchung ergeben haben. Diese Fortschritte bedingten die Aufnahme verschiedener neuer Abschnitte, besonders im chemischen Teil, aber auch im physikalischen sind alle neuen Ermittelungen berücksichtigt. Hat die Anleitung schon in erster Auflage allerseits die gebührende Beachtung und Wertschätzung gefunden, so wird diese auch der neuen, zeitgemäß vervollständigten zuteil werden. K.

Notizen.

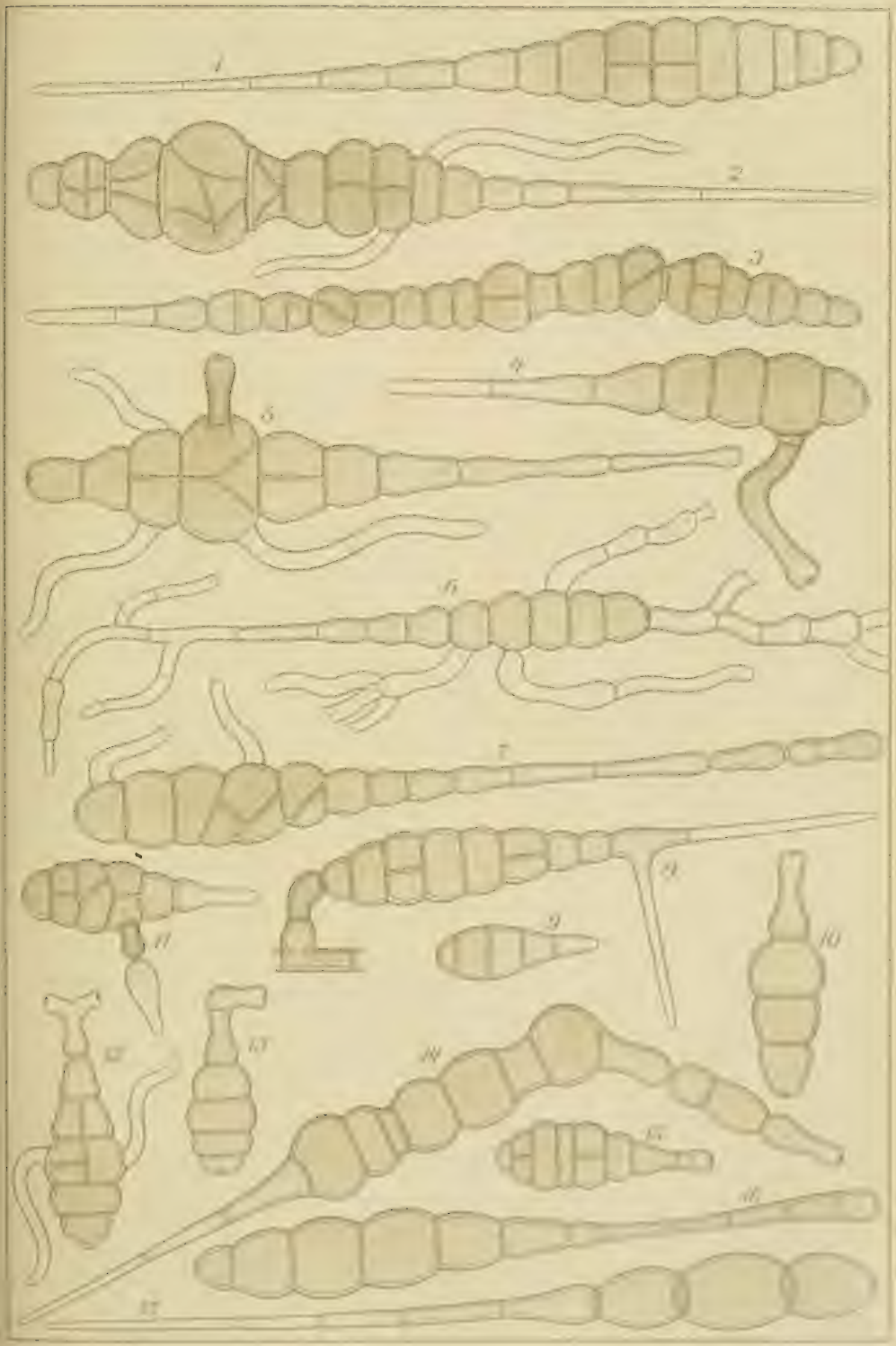
Zum Vorstande der Forstlichen Versuchsanstalt in München wurde für das Triennium 1904, 1905 und 1906 Prof. Dr. H. Mayr, zum Stellvertreter des Vorstandes Prof. Dr. M. Endres ernannt. Die Herren Dr. Hefele, ernannt zum K. Forstmeister in Bergen und Dr. Schneider, ernannt zum K. Forstamtsassessor in Zell, wurden auf Ansuchen von ihrer Funktion als Privatdozenten der Universität München enthoben. — Das Verzeichnis der Vorlesungen an der Universität München für das Sommersemester 1904 kann von der Rieger'schen Universitätsbuchhandlung München, Odeonsplatz 2, für 40 ₰ bezogen werden.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

BLATTBRÄUNE DER KARTOFFELN.

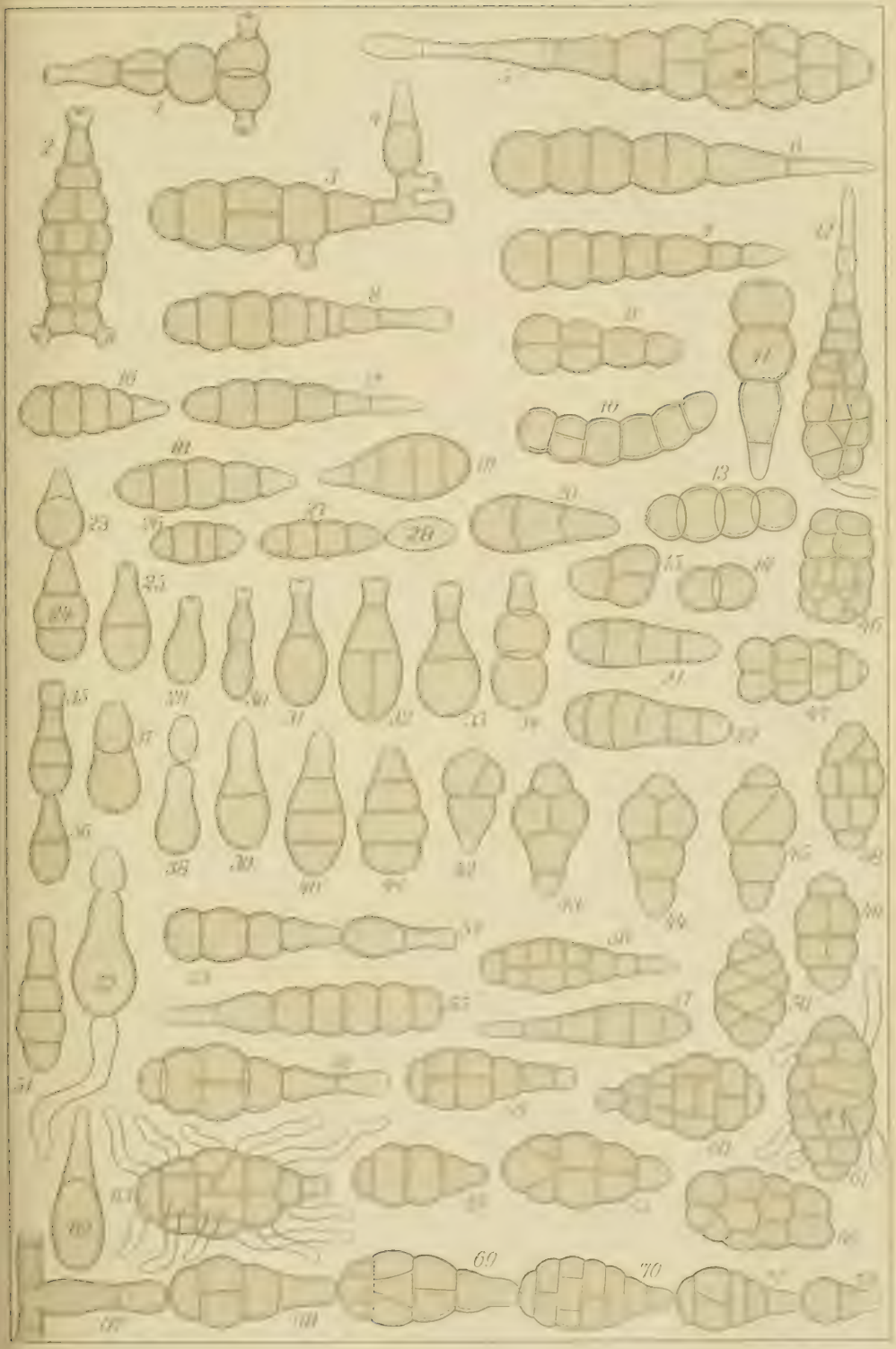


ad naturam del.



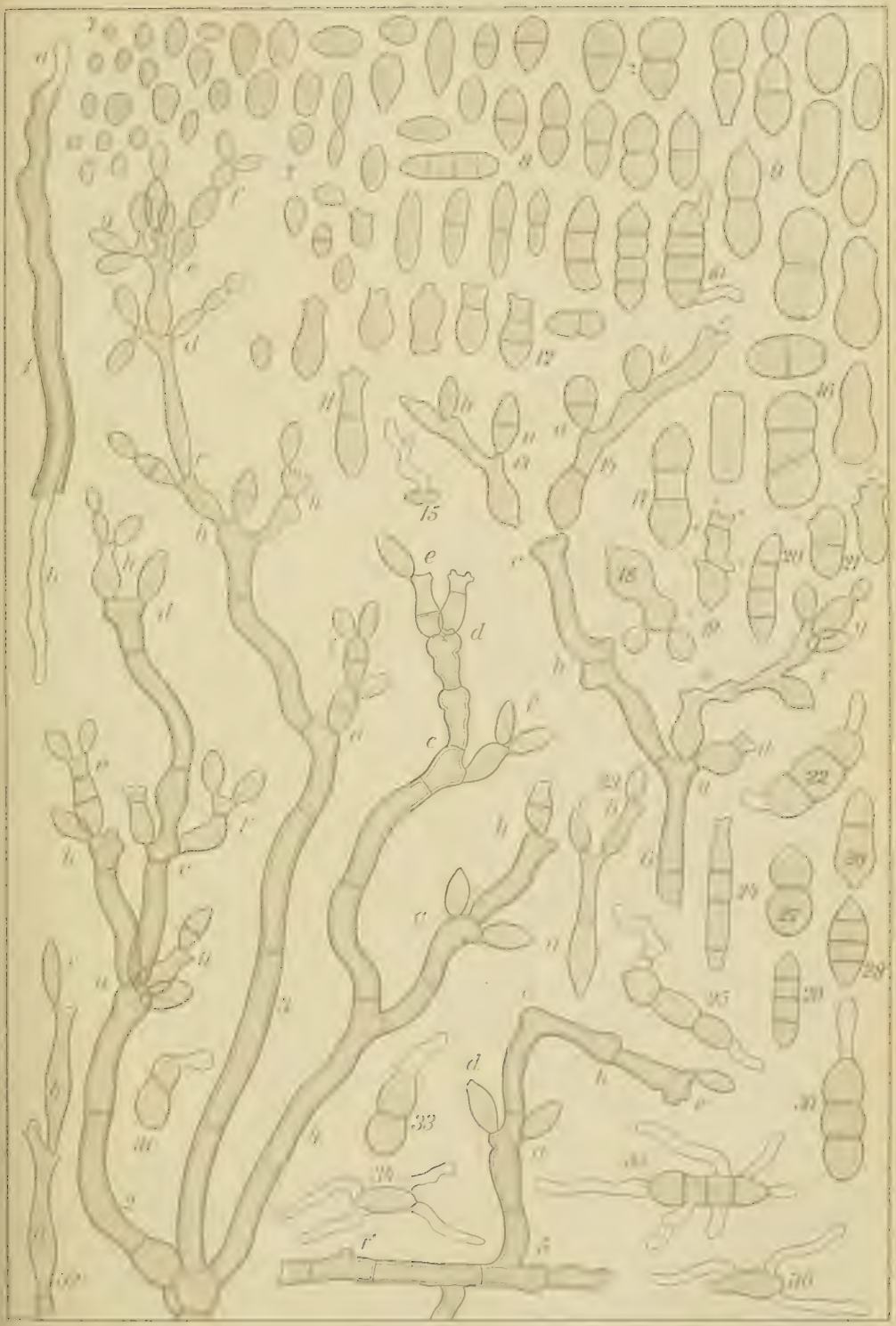
J. Vaňha ad naturam del. Unie in Prag.

Sporidesmium solani varians (nova species)



A. Vaňha ad naturam del. „Unic" in Prag.

Sporidesmium solani varians (nova species)



J. Vaňha ad naturam del.

Prag.

Sporidesmium solani varians (nova species)
(cladosporium)

J. Vaňha ad naturam del. „Unie" in Prag.

Sporidesmium solani varians (nova species)

2. Jahrgang. April und Mai. 1904.

Erscheint monatlich 1mal. Preis Mk. 12.— pro Jahrgang.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift

für

Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich

Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter und Praktiker

herausgegeben von

Dr. Karl Freiherr von Tubeuf, Professor a. d. Universität München

und

Dr. Lorenz Hiltner, Direktor der K. B. Agr.-botan. Anstalt München.

Heft 4 und 5.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen sowie durch alle Postanstalten.

Zuschriften in Redaktionsangelegenheiten bittet man zu adressieren an Professor **Dr. von Tubeuf, München,** Amalienstr. 67; Inserate und Expeditionsangelegenheiten an die Verlagsbuchhandlung

Inhalt des 4. und 5. Heftes.

Abhandlungen. Seite

Kellermann, Düngungsversuche zu Föhren (mit 2 Abb.) 169
Reuß, Die Zuchtwahl im Waldbau und ihre Übertragung in die Lehre der künstlichen Bestandesgründung 18

Kleinere Mitteilungen.

Gilbert Fuchs, Etwas über primäre Borkenkäferangriffe 193
E. v. Oven, Über den Befall der verschiedenen Rosenarten durch Phragmidium subcorticium (Schrank) in den Anlagen des Kgl. pomologischen Instituts zu Proskau O.-S. 198
Gustav Ertl, Ungarns Spechte, deren Nützlichkeit und Schädlichkeit . . . 202
von Tubeuf, Versuche zur Prüfung der Holzdauer mittelst Hausschwamm . 206
von Tubeuf, Pinus montana Mill. equisetiformis ist keine besondere Wuchsform (mit 3 Abb.) 212
Karl Vanselow, Polyporus-Schaden an Zwetschenbäumen (mit 1 Abb.) . 216

Referate.

Arthur Meyer, Das Praktikum der botanischen Bakterienkunde 218
A. Conradi, Düngerlehre 219
Cl. Schulte-Bäumighaus, Über die Wirkung und den Verbleib einiger an Milchkühe gefütterter Mineralstoffverbindungen 220
Georg Klebs, Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen 223
Hermann Müller, Der rote Brenner des Weinstockes 225
A. Koch, Bodenbakterien und Stickstoffrage 227
Friedrich Richter von Binnenthal, Die Rosenschädlinge aus dem Tierreich, deren wirksame Abwehr und Bekämpfung 230

Notizen.

Blitzschlag oder Insektenfraß 234
Verschleppung des Blasenrostes beim Einkauf von Weymouthskiefernpflanzen . 234

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Soeben ist erschienen:

Bericht

über die Ergebnisse der im Jahre 1903 in Bayern ausgeführten Impfversuche mit Reinkulturen von Leguminosen-Knöllchenbakterien (Nitragin).

Von

Dr. L. Hiltner,

Direktor der Kgl. Agrikulturbotanischen Anstalt München.

Preis broschiert Mk. 1.—.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift
für
Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

2. Jahrgang. April und Mai 1904. 4. und 5. Heft.

Düngungsversuche zu Föhren.

Von Dr. Kellermann.

Auf Veranlassung meines Freundes des Herrn Freiherrn Max Lochner von Hüttenbach in Lindau i. B., welcher in Holland Waldbestände besitzt, in denen der Dürftigkeit des dort vorhandenen Sandbodens wegen selbst die genügsame Föhre nur eine äußerst kümmerliche Entwicklung zeigt, hatte ich vor mehreren Jahren in Lindau in Töpfen Düngungsversuche auf solchem holländischen Sandboden mit Thomasmehl und Kainit bei Föhrensämlingen unternommen und außerdem als stickstoffsammelnde Pflanzen Besenginster (Sarothamnus vulgaris) und den in der Nähe der Nordsee auf Sandboden gut gedeihenden, bei uns aber nicht winterharten Stechginster (Ulex europaeus) auf dem gleichen Boden ausgesät. Auf einen Topf, welcher etwa 5 kg Sand faßte, wurden 10 g Thomasmehl oder 10 g Thomasmehl und 3 g Kainit angewandt. Das Ergebnis war, daß die mit Thomasmehl allein behandelten Pflanzen sich am kräftigsten entwickelten, während diejenigen, welche außerdem Kainit erhalten hatten, zwar kräftiger als die ungedüngten, aber schwächer als die mit Thomasmehl allein behandelten waren.

Die damals gewonnenen vorläufigen Ergebnisse veranlaßten mich zu dem Entschluß, womöglich die Versuche in größerem Maßstab im freien Lande auf dem stellenweise recht sterilen Sandboden des Nürnberger Reichswaldes fortzusetzen. Die gütige Bereitwilligkeit, mit welcher auf Veranlassung des K. Forstrates Herrn Ottmar Lottes in Ansbach mir von seiten der K. Forstverwaltung nicht nur ein geeignetes Versuchsfeld, sondern auch die Mittel zur Durchführung der Versuche zur Verfügung gestellt wurden, ebenso wie die tatkräftige Unterstützung durch den K. Forstrat Herrn Rudolf Wieland, in dessen Amtsbezirk das Versuchsfeld gelegen ist, ermöglichten es meine Absicht auszuführen. Es liegt mir daher vor allem die Pflicht ob der K. Forstverwaltung und insbesondere den beiden Herren Forsträten Lottes und Wieland meinen ganz ergebenen Dank auszusprechen.

Fig. 1. Sarothamnus vulgaris.

Fig. 2. Ulex europaeus.

H. Armer Sandboden. O. Ohne Düngung. T. Thomasmehldüngung (10 g). K. Kainitdüngung (3 g).

Ich weiß wohl, daß im allgemeinen der praktische Forstmann derartigen Versuchen nicht gerade sympathisch gegenübersteht. Nun ist aber unser Sandboden seiner chemischen und physikalischen Beschaffenheit wegen einer fortschreitenden Verarmung durch Auslaugung ausgesetzt, so daß an manchen Orten unseres Reichswaldes trotz langer Umtriebszeit der Holzertrag gering ist und mit jeder Waldgeneration geringer werden muß, andererseits werden im landwirtschaftlichen Betriebe dem an sich dürftigsten Sandboden relativ hohe Erträge abgerungen. Anderwärts wurden günstige Erfolge bei Walddüngung erzielt; auch die preußische Forstverwaltung hat derartige Versuche angeordnet. Das alles rechtfertigt es, daß auch bei uns wenigstens der Versuch gemacht wird den Ertrag des Waldbodens da, wo ein offenbarer Nährstoffmangel vorliegt, wieder zu heben. Ein solcher Nährstoffmangel ist aber in der Umgegend von Nürnberg im Waldboden vielfach vorhanden; dies zeigt sich unter anderem auch darin, daß da, wo der Boden seiner Vegetation beraubt wurde, es außerordentlich lange dauert, bis er sich wieder mit einer lückenlosen Pflanzendecke überzieht.

Mit dieser Schwierigkeit hat beispielsweise auch unsere Bahnverwaltung im Reichswalde zu kämpfen, da die vegetationslosen Eisenbahndämme dem Angriff des atmosphärischen Wassers und sogar des Windes schutzlos preisgegeben sind.

Das Versuchsfeld, welches die K. Forstverwaltung zur Verfügung stellte, liegt im Forstamt Nürnberg-Süd östlich von der Allersbergerstraße in unmittelbarer Nähe des nördlichsten blind endigenden Geleises des Rangierbahnhofes Nürnberg auf einer vor mehreren Jahren abgetriebenen und nun wieder mit jungen Föhren bepflanzten Fläche. Es ist 60 m breit und 120 m lang, umfaßt also 72 a. Das Versuchsfeld ist völlig eben, trocken, der Boden ein ziemlich feiner, an Nährstoffen sehr armer Sand.

Mit den Versuchen wurde im Frühjahr 1902 begonnen. Es sollte dem Boden Kalk, Kali, Phosphorsäure und Stickstoff zugeführt werden. Als zu diesem Zwecke geeignet wurde Ätzkalk, Thomasmehl und 40 %iges Kalisalz ausgewählt. Da stickstoffhaltige Düngemittel für die Verwendung im Walde jedenfalls zu teuer sind, so sollte der Stickstoffbedarf durch Leguminosenanbau gedeckt werden. Als Stickstoffsammler wurden in Aussicht genommen die im landwirtschaftlichen Betrieb auf Sandboden bewährte gelbe Lupine, dann der in unseren Wäldern einheimische Besenginster, endlich in allerdings mehr untergeordneter Weise die auf Sandboden gut gedeihende Robinie. 12 a des Versuchsfeldes wurden nicht bearbeitet, die übrigen 60 a wurden gepflügt. Der nicht bearbeitete Teil des Versuchsfeldes sollte dazu dienen, die Wirkung der Düngemittel und der Stickstoffsammler auf nicht bearbeitetem Boden zu ermitteln (Versuch A).

Zur Durchführung der systematischen Düngungsversuche dienten 48 a von dem gepflügten Lande (Versuch B). Der Rest von 12 a des gepflügten

Landes war dazu bestimmt, die Frage zu entscheiden, welche düngende Wirkung eine Robinienanpflanzung im Vergleich mit einer Lupinenanpflanzung ergibt. (Versuch C.)

Das Versuchsfeld wurde zum Schutz gegen das Wild mit einem Drahtzaun umgeben, der sich freilich später als nicht ganz hasendicht erwies. Sodann wurde es durch Pfähle in 72 Parzellen eingeteilt, von denen jede 10 m lang und 10 m breit war, also 1 a umfaßte. Die einzelnen Parzellen wurden numeriert.

Die Düngemittel wurden einzeln und in allen möglichen Kombinationen angewendet: die einzelnen Parzellen erhielten 10 kg Thomasmehl, 10 kg Ätzkalk, 5 kg Kalisalz. Die Düngung erfolgte am 4. und 5. April. Beim den Versuchen A und C wurden die Düngemittel in verschiedener Weise kombiniert angewendet.

Bei dem systematischen Düngungsversuch B wurden 6 Parzellen nicht gedüngt, von den übrigen wurden je 6 mit Kalk, mit Kali, mit Thomasmehl, mit Kalk-Kali, Kalk-Thomasmehl, Kali-Thomasmehl und Kali-Thomasmehl-Kalk gedüngt. Der nicht bearbeitete Teil des Versuchsfeldes war im Jahre 1901 mit Föhren bepflanzt worden. Diese Pflanzen blieben stehen.

Der bearbeitete Teil des Versuchsfeldes wurde in den letzten Tagen des April mit zweijährigen kräftigen Föhren bepflanzt. Die Föhren erhielten eine gegenseitige Entfernung von 0,7 m, so daß jede einzelne einen Pflanzraum von 0,49 qm besitzt.

Die Aussaat der stickstoffsammelnden Papilionaceen fand am 12. und 13. Mai statt. Bei Versuch B wurden von je 6 gleichartig gedüngten Parzellen zwei mit Besenginster und zwei mit Lupinen in der Art besät, daß zwischen je zwei Föhrenreihen eine Reihe stickstoffsammelnder Pflanzen zu stehen kam.

Da das mitten im Walde gelegene Versuchsfeld noch nie Lupinen getragen hatte, so wurde von zwei gleichartig gedüngten, zur Lupinenaussaat bestimmten Parzellen immer die eine mit Erde dünn überstreut, welche von einem Felde stammte, das im Jahre vorher Lupinen getragen hatte. Auf 1 a wurden etwa 5 kg Erde verwendet. Diese Erde stellte das Rektorat der Kreislandwirtschaftsschule in Lichtenhof gütigst zur Verfügung.

In analoger Weise wurde die Hälfte der für den Anbau von Besenginster bestimmten Parzellen mit Erde, die aus einem Sarothamnusdickicht stammte, bestreut. Es geschah dies deshalb, weil auf dem Versuchsfelde selbst und in seiner nächsten Umgebung Besenginster bis dahin fehlte. Die ganze Versuchsanordnung dürfte am einfachsten aus der umstehenden Planskizze I zu ersehen sein.

Plan-Skizze I.

Versuch A	1 U K Th	2 U K Ca	3 U Th Ca L Le (G)	4 U Th Ca	5 U Th K Ca	6 U Th K Ca L Le (G)
	7 U K Th L Le (R)	8 U K Ca L Le (R)	9 U Th Ca L Le (R)	10 U Th Ca	11 U Th K Ca	12 U Th K Ca L Le (R)
Versuch B	13 B	14 B G	15 B L (Ni)	16 B Ca	17 B Ca G	18 B Ca L (Ni
	19 B	20 B G Ge	21 B (Ni) L Le	22 B Ca	23 B Ca G Ge	24 B (Ni) Ca L Le
	25 B K	26 B K G	27 B K L (Ni)	28 B Th	29 B Th G	30 B Th L (Ni
	31 B K	32 B K G Ge	33 B (Ni) K L Le	34 B Th	35 B Th G Ge	36 B (Ni) Th L Le
	37 B Ca K	38 B Ca K G	39 B Ca K L (Ni)	40 B Ca Th	41 B Ca Th G	42 B Ca Th L (Ni)
	43 B Ca K	44 B Ca K G Ge	45 B (Ni) Ca K L Le	46 B Ca Th	47 B Ca Th G Ge	48 B (Ni) Ca Th L Le
	49 B K Th	50 B K Th G	51 B K Th L (Ni)	52 B Ca Th K	53 B Ca Th K G	54 B Ca Th K L (Ni)
	55 B K Th	56 B K Th G Ge	57 B (Ni) K Th L Le	58 B Ca Th K	59 B Ca Th K G Ge	60 B (Ni) Ca Th K L Le
Versuch C	61 B Ca Th K L Le	62 B Ca Th K R Le	63 B Th Ca L Le	64 B Th Ca R Le	65 B Th K R Le	66 B Th K L Le
	67 B Ca Th K L Le	68 B Ca Th K R Le	69 B Th Ca L Le	70 B Th Ca L Le	71 B Th K R Le	72 B Th K L Le

Zeichenerklärung. U — Unbearbeitet. K — Kalidüngung. Ca — Kalkdüngung. Th — Thomasmehldüngung. B — Bearbeitet (gepflügt). G — Besenginster. L — Lupinen. R — Robinien. Ni — Nitragin. Ge — Impferde f. Ginster. Le — Impf-

erde f Lupinen. Die den Zeichen R und G bei dem Versuche A beigesetzten Klammern bezeichnen, daß die betreffenden Stickstoffsammler erst im Jahre 1903 ausgesät wurden, ebenso bedeutet die Einklammerung des N, daß die Nitraginimpfung im Jahre 1903 erfolgte. Die punktierte Trennungslinie bei 15, 18 ꝛc. gilt nur für Nitragin.

Auf dem nicht gepflügten Boden (Versuch A, Parzelle 1—12) liefen die Lupinen nur sehr unregelmäßig auf, obwohl der Boden ziemlich locker und nur sehr unvollständig mit Heidekraut bewachsen war.

Auf dem bearbeiteten Boden bei Versuch B und C (Parzelle 13—60 und Parzelle 61—72) gingen die ausgesäten Lupinen, Besenginster und Robinien gut auf. Bei den ausschließlich mit Kali gedüngten Parzellen zeigten die Lupinen nach einiger Zeit Wachstumsstillstand. Die Blättchen rollten sich von der Seite nach oben ein. Die Pflanzen sahen so aus, als seien sie nahe daran aus Wassermangel zu Grunde zu gehen; dabei war der Boden feucht und die Wurzeln waren anscheinend gesund. Im Juli waren die Lupinen auf den ausschließlich mit Kali gedüngten Parzellen in ihrem oberirdischen Teil vollständig abgestorben, während die Wurzeln noch längere Zeit am Leben blieben. Die schädliche Wirkung der Kalisalze wurde wesentlich abgemindert auf denjenigen Parzellen, welche gleichzeitig mit Kalk oder Thomasmehl gedüngt waren. Am besten standen die Lupinen da, wo sie kein Kali, wohl aber Kalk oder Thomasmehl erhalten hatten. Die nachteilige Wirkung der Kalidüngung auf dem durchlässigen und daher in seinen oberen Schichten oft wasserarmen Boden dürfte nicht dem Kalisalz als solchem zukommen, sondern lediglich auf die durch leicht lösliche Salze jeder Art herbeigeführte Erschwerung der Wasseraufnahme zurückzuführen sein; diese Erschwerung tritt ein, sobald die Konzentration der Lösung ein gewisses Maß überschreitet.

Bemerkenswert ist, daß zunächst wenigstens weder bei den Föhren, noch bei Besenginster eine ähnliche Schädigung zu beobachten war.

Im ersten Jahre konnte an den verschiedenartig gedüngten Föhren kein erheblicher Wachstumsunterschied beobachtet werden.

Gegen das Ende der Vegetationsperiode gelang es einzelnen Hasen durch das stellenweise etwas zu weitmaschige Gitter einzudringen und die Lupinen und den Besenginster stark zu befressen. Es war daher nicht möglich die Quantität der Erträge auf den einzelnen Parzellen zu bestimmen. Doch wurde wenigstens eine Schätzung des Standes der Lupinen am 20. September vorgenommen.

Auf dem ungedüngten Boden standen die Lupinen sehr kümmerlich; bei ausschließlicher Kalidüngung waren die Lupinen völlig verschwunden; bei Kali-Thomasmehldüngung standen sie sehr schlecht, bei Kalk-Kalidüngung etwas besser, bei Kalk-Kali-Thomasmehl ziemlich gut, bei Kalk, bei Thomasmehl und Kalk-Thomasmehl sehr gut. Das Kali hatte also überall mehr oder weniger geschadet.

Bei Versuch C standen die Lupinen nur da gut, wo kein Kali angewendet war. Die Robinien entwickelten sich überall sehr kümmerlich. Knöllchen waren an ihren Wurzeln nicht vorhanden. Die bei den Robinien überall angewandte Lupinenimpferde erwies sich, wie ja wohl zu erwarten war, als wirkungslos.

Die Besenginsterpflanzen waren im ersten Jahre überall sehr klein geblieben; ein wesentlicher Unterschied des Wachstums auf den verschiedenen Parzellen war nicht zu erkennen.

Bezüglich der Wirkung der Lupinen- und Ginsterimpferde konnte konstatiert werden, daß alle untersuchten Lupinen, welche keine Impferde erhalten hatten, auch knöllchenlos waren, während die mit Impferde behandelten Lupinen meistens Knöllchen besaßen. Erhebliche Wachstumsunterschiede auf den geimpften und den nicht geimpften Lupinenparzellen waren nicht wahrzunehmen.

Die Besenginsterpflanzen zeigten fast alle Knöllchen an den Wurzeln, doch war eine Wirkung der Impferde in so fern zu erkennen, als die geimpften Pflanzen weit zahlreichere Knöllchen trugen.

Während des Winters wurde das Drahtgitter der Umzäumung durch ein engmaschigeres ersetzt, sodaß das Eindringen von Wild fortan völlig ausgeschlossen war.

Im Frühjahr 1903 waren die Robinien vom Versuche C sämtlich erfroren oder vielmehr anscheinend durch Abreißen der Wurzeln bei Barfrost zu Grunde gegangen. Auch die Besenpfriemen waren großenteils ausgeblieben; diese Erscheinung dürfte darauf zurückzuführen sein, daß viele dieser Pflanzen bis zum Wurzelhals abgefressen waren. Durch Frost hatten sie nicht gelitten.

Im ganzen mußten nur wenige Föhren nachgepflanzt werden. Auf den Kaliparzellen waren mehr Föhren ausgeblieben als auf den übrigen. Im Jahre 1903 wurde bei Versuch A der Lupinenanbau, weil ziemlich erfolglos, ganz unterlassen, dagegen wurden die einzelnen gleichartig gedüngten Parzellen teils mit Robinien, teils mit Besenginster besät. Auf der Planskizze ist dies durch (R) und (G) angedeutet. Ginster und Robinien liefen ziemlich gut auf.

Bei Versuch B wurde die Lupinen- und Ginsteraussaat wiederholt. Bezüglich der Lupinen wurde eine Änderung in sofern vorgenommen, als zwei Reihen Lupinen zwischen zwei Föhrenreihen gesät wurden; es schien dies damals dadurch gerechtfertigt, daß der Wuchs der Lupinen im ersten Jahre nicht kräftig genug war, um den Boden zwischen den Föhrenreihen völlig zu beschatten. Es soll aber nicht verschwiegen werden, daß die Lupinen im allgemeinen im zweiten Jahre ein so kräftiges Wachstum zeigten, daß eine Reihe von Lupinen zwischen den Föhrenreihen genügt haben würde.

Beim Lupinenanbau wurde Nitragin, welches die Direktion der Kgl. Bayerischen Agrikulturbotanischen Anstalt in München zur Verfügung zu stellen die Güte hatte, angewendet und zwar wurde die eine Hälfte von je zwei gleichartig gedüngten Parzellen, von denen die eine im Vorjahre nicht geimpft

wurde, die andere Naturimpferde erhalten hatte, mit Nitragin behandelt. Bezeichnet man die beiden Hälften einer im Vorjahr nicht geimpften Parzelle mit a_1 und a_2, die Hälften einer im Vorjahre mit Naturimpferde behandelten Parzelle mit b_1 und b_2, so ergibt sich für alle Lupinen tragenden Parzellen des Versuches B folgendes Bild über die Verteilung des Impfmaterials.

a_1 Keine Impfung,
a_2 1903 Nitragin,
b_1 1902 Naturimpferde, 1903 Nitragin,
b_2 1902 Naturimpferde.

Es waren sonach im Jahre 1903 für jede der angewandten Düngungsarten 4 in Beziehung auf die Impfung verschieden behandelte Parzellen von je $^1/_2$ a Größe vorhanden. Auf der Planskizze wurden die mit Nitragin behandelten Halbparzellen durch ein punktierte Linie abgegrenzt und mit (Ni) bezeichnet. Das Nitragin wurde zu dem nicht gequellten Saatgut gegeben. Die Aussaat der Lupinen wurde Anfang Juni vorgenommen, das Resultat Anfang Oktober festgestellt.

Ganz unverkennbar war der Einfluß der im Jahre 1902 vorgenommenen Impfung mit Naturimpferde. Die nicht mit Naturimpferde behandelten Parzellen a_1 und a_2 zeigten stets eine mehr oder weniger kümmerliche, die auf diese Weise geimpften b_1 und b_2 stets eine kräftige, bei gleichzeitiger Anwendung der geeigneten Düngemittel eine sehr üppige Entwicklung. Die Wirkung des im Jahre 1903 angewandten Nitragins war weit weniger bemerklich. Die Wachstumsunterschiede waren sowohl zwischen den Parzellenteilen a_1 und a_2, als b_1 und b_2, welche nur in Beziehung auf die Nitraginanwendung verschieden behandelt worden waren, gering, so daß es in vielen Fällen scheinen konnte, als ob das Nitragin überhaupt nicht gewirkt habe; dennoch ergab eine genauere Untersuchung eine Wirkung des Nitragins in den meisten Fällen.

Um das Ergebnis ziffermäßig festzulegen, wurde auf jeder der 32 Halbparzellen je ein Quadratmeter durch Ausheben der Lupinen abgeerntet, die knöllchentragenden Pflanzen wurden von den knöllchenfreien getrennt, die Pflanzen jeder so gewonnenen Abteilung wurden abgezählt und für sich gewogen. Da auf einem Quadratmeter nicht immer die gleiche Zahl von Pflanzen stand, so erschien es richtiger die Resultate auf 100 Pflanzen als Summe der knöllchentragenden und knöllchenfreien Pflanzen umzurechnen. Das Ergebnis ist aus der nachfolgenden Tabelle II ersichtlich.

Tabelle II.

Art der Behandlung	Gewicht von 100 Pflanzen	Knöllchen trugen
Ohne Düngung	600 g	16 %
„ „ Ni . . .	686 g	55 %
„ „ Le . . .	1666 g	52 %
„ „ Le Ni . .	2653 g	87 %

Art der Behandlung	Gewicht von 100 Pflanzen	Knöllchen trugen
K	1500 g	4 %
K Ni	933 g	13 %
K Le	2826 g	39 %
K Le Ni	3513 g	65 %
Ca	3125 g	15 %
Ca Ni	4193 g	48 %
Ca Le	5238 g	86 %
Ca Le Ni	4838 g	79 %
Th	2765 g	36 %
Th Ni	2823 g	17 %
Th Le	3148 g	65 %
Th Le Ni	4634 g	66 %
Ca K	2963 g	18 %
Ca K Ni	3382 g	15 %
Ca K Le	6071 g	43 %
Ca K Le Ni	4226 g	66 %
Ca Th	3000 g	12 %
Ca Th Ni	4000 g	21 %
Ca Th Le	7500 g	25 %
Ca Th Le Ni	7656 g	18 %
Th K	1667 g	30 %
Th K Ni	1071 g	9 %
Th K Le	5576 g	81 %
Th K Le Ni	7037 g	85 %
Th K Ca	2353 g	15 %
Th K Ca Ni	4035 g	28 %
Th K Ca Le	6806 g	56 %
Th K Ca Le Ni	7580 g	84 %

Bemerkenswert ist zunächst, daß knöllchentragende Pflanzen auch auf den nicht mit Impferde oder Nitragin behandelten Parzellen gefunden wurden. Innerhalb eines Jahres hatte also eine Verschleppung der knöllchenproduzierenden Bakterien stattgefunden. Bei den nicht geimpften Parzellen trugen durchschnittlich 18,25 % der Pflanzen Knöllchen, bei den ausschließlich mit Nitragin behandelten 25,75 %, bei den ausschließlich mit Naturimpferde behandelten 55,75 %, bei Anwendung von Nitragin und Impferde 68,75 %.

Die Wirkung der einzelnen Düngemittel, sowie des Nitragins und der Impferde auf die relative Höhe des Ertrages dürfte am besten aus der nachfolgenden Zusammenstellung III, in welcher die ohne Anwendung irgend welcher ertragsteigernder Mittel erzielte Gewichtsmenge = 1 gesetzt ist, zu ersehen sein.

Zusammenstellung III.

O. D.	1	K	2,50	Ca	5,21	Th	4,61
O. D. Ni	1,13	K Ni	1,55	Ca Ni	6,97	Th Ni	4,71
O. D. Le	2,61	K Le	4,71	Ca Le	8,73	Th Le	5,25
O. D. Le Ni	4,42	K Le Ni	5,87	Ca Le Ni	8,06	Th Le Ni	7,72
Ca K	4,94	Ca Th	5,00	Th K	2,78	Th K Ca	3,59
Ca K Ni	5,64	Ca Th Ni	6,67	Th K	1,79	Th K Ca Ni	6,73
Ca K Le	10,12	Ca Th Le	12,60	Th K Le	9,29	Th K Ca Le	11,43
Ca K Le Ni	7,04	Ca Th Le Ni	12,76	Th K Le Ni	11,23	Th K Ca Le Ni	12,63

Nitragin erzielte in den meisten Fällen eine wenn auch nicht sehr erhebliche Erhöhung des Ertrages, während Impferde allein den Ertrag meist um mehr als das Doppelte erhöhte, Nitragin neben Impferde war in den meisten Fällen, wenn auch wiederum nur in geringem Maße, wirksam. Man würde einen Fehlschuß tun, wenn man sich durch den Umstand, daß bei der vorliegenden Versuchsanordnung das Nitragin eine geringere Wirkung erzielte als die Naturimpferde, dazu bewegen ließe die Bedeutung des Nitragins gering zu schätzen. Bei dem an assimilierbarem Stickstoff offenbar sehr armen Sandboden des Versuchsfeldes erzielte auch die Naturimpferde, wie oben bemerkt, im ersten Jahre keinen erheblichen Mehrertrag. Im Jahre 1903 aber fanden die Lupinen auf den ein Jahr vorher mit Impferde behandelten Parzellen nicht nur reichliche Gelegenheit stickstoffassimilierende Bakterien aufzunehmen, sondern sie konnten auch aus dem im Vorjahre angesammelten Stickstoffvorrat Nutzen ziehen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß bei gleichzeitiger Anwendung der beiden Impfmittel, Nitragin der Impferde sich ebenbürtig erweisen würde.

Sehr gut läßt sich aus der vorstehenden Zusammenstellung auch die Wirkung der Düngemittel erkennen. Kali erzielte für sich allein einen nicht sehr erheblichen Mehrertrag; weit besser war der Ertrag bei Anwendung von Thomasmehl und noch besser bei der Anwendung von Kalk. Die Beigabe von Kali zu Kalk oder Thomasmehl war im ganzen fast wirkungslos, die günstigsten Erfolge wurden erzielt mit einer Mischung von Kalk und Thomasmehl, die Beigabe von Kali zu dieser Mischung hatte wiederum keinen wesentlichen Erfolg. Die höchsten Erträge wurden erzielt durch die kombinierte Wirkung der stickstoffsammelnden Bakterien und der Düngemittel: Kalk und Thomasmehl.

Nicht uninteressant ist auch ein Vergleich des durchschnittlichen Gewichtes der knöllchentragenden und der knöllchenfreien Lupinen. Hierüber gibt die nachfolgende Übersicht IV Aufschluß.

Übersicht IV.

Art der Behandlung	(Die Pflanzen mit und ohne Knöllchen wurden hier nicht gesondert gewogen.) Mit Knöllchen	Ohne Knöllchen
	g	g
Ohne Düngung . . 6 g		
„ „ Ni	8,9	4,3
„ „ Le	**58,4**	**31,4**
„ „ Le Ni . . .	53,8	7,5
K	10,0	10,8
K Ni	7,5	9,6
K Le	27,9	**28,9**
K Le Ni	**47,9**	11,5
Ca	12,5	33,3
Ca Ni	50,0	28,1
Ca Le	**51,3**	**70,0**
Ca Le Ni	48,0	42,8

Art der Behandlung	Mit Knöllchen	Ohne Knöllchen
	g	g
Th	29,4	26,7
Th Ni	43,3	25,0
Th Le	34,3	26,3
Th Le Ni	55,6	28,5
Ca K	30,0	29,5
Ca K Ni	70,0	27,5
Ca K Le	71,4	35,7
Ca K Le Ni	117,3	21,4
Ca Th	37,5	29,0
Ca Th Ni	50,0	37,4
Ca Th Le	125,0	65,5
Ca Th Le Ni	105,5	64,8
K Th	23,7	14,0
K Th Ni	37,5	7,9
K Th Le	64,3	20,0
K Th Le Ni	78,2	25,0
K Th Ca	30,0	22,4
K Th Ca Ni	56,2	34,0
K Th Ca Le	93,2	22,3
K Th Ca Le Ni	84,5	30,0

In den meisten Fällen waren die knöllchentragenden Pflanzen den knöllchenfreien überlegen; fast immer gehörten die kräftigsten Pflanzen den mit Lupinenerde oder mit Lupinenerde und Nitragin behandelten Parzellen an.

Bei den mit Besenginster bestellten Parzellen wurden keine Wägungen vorgenommen; immerhin zeigte sich, daß die mit Kali, Kali-Kalk oder Kali-Thomasmehl gedüngten Parzellen, gegenüber denjenigen welche Kalk, Thomasmehl, Kalk-Thomasmehl oder Kalk-Thomasmehl-Kali erhalten hatten, schwächere Pflanzen trugen. Die kräftigsten zweijährigen Pflanzen erreichten etwa 1 m Höhe. Die Lücken zwischen den zweijährigen, von denen übrigens eine größere Zahl als es im Frühjahr den Anschein hatte, überwintert waren, waren durch zahlreiche einjährige Pflanzen geschlossen.

Bei Versuch C wurden in der gleichen Weise wie im Vorjahre Lupinen und Robinien ausgesät. Die Robinien waren auch in diesem Jahre schwachwüchsig. Um das Ausfrieren zu verhüten, wurden die jungen Robinien im November gehäufelt. Im nächsten Frühjahr wird versucht werden, die Robinien durch Naturimpferde, die aus der unmittelbaren Umgebung knöllchentragender Robinien stammt, und durch Robinien-Nitragin, das Herr Regierungsrat Dr. Hiltner bereits in Aussicht zu stellen die Güte hatte, zu lebhafterem Wachstum anzuregen.

Was die jungen Föhren anlangt, so sind die Wachstumsunterschiede noch gering. Sehr bemerkenswert ist, daß die ausschließlich mit Kali gedüngten Föhren im Wachstum hinter allen übrigen, ja sogar hinter den ungedüngten erheblich zurückblieben. Der Unterschied ist groß genug, um bei Besichtigung des Versuchsfeldes sofort in die Augen zu fallen. Messungen der Länge der Gipfeltriebe als Maßstab für den Düngungserfolg wurden vorerst nur auf

einigen Parzellen vorgenommen. Der durch zahlreiche Messungen erzielte durchschnittliche Längenzuwachs betrug im Jahre 1903 bei den mit Kali gedüngten Föhren 11,54 cm, bei den ungedüngten 13,08 cm, bei den mit Kalk gedüngten 14,77 cm, bei den mit Thomasmehl gedüngten 16,66 cm. In den folgenden Jahren sollen umfassendere Messungen vorgenommen werden.

Als vorläufiges praktisches Ergebnis kann jetzt schon ausgesprochen werden, daß Kalidüngung bei dem Sandboden unseres Reichswaldes und wahrscheinlich bei Sandboden überhaupt für die Waldbodendüngung kaum in Betracht zu kommen hat und daß vor der Anwendung der Kalidüngung in Saatkämpen geradezu gewarnt werden muß, dagegen wird eine starke Kalk- und Thomasmehldüngung dort jedenfalls nützlich sein.

Wenn der Boden durch Lupinenanbau verbessert werden soll, so ist neben einer starken Kalk- und Thomasmehldüngung, die Anwendung von Naturimpferde oder Nitragin unerläßlich, die gleichzeitige Anwendung dieser beiden Träger stickstoffassimilierender Bakterien ist am meisten zu empfehlen. Wenn trotz der Anwendung der genannten Mittel das Wachstum der Lupinen im ersten Jahre nicht befriedigt, so ist der Anbau im nächsten Jahre auf der gleichen Stelle zu wiederholen. Eine Wiederholung der Düngung ist nicht notwendig, ebenso kann die wiederholte Anwendung von Nitragin oder Impferde unterbleiben, sofern die Lupinen im ersten Jahre an ihren Wurzeln Knöllchen entwickeln.

Ich hoffe im nächsten Jahre über die Fortsetzung der Versuche berichten zu können.

Die Zuchtwahl im Waldbau und ihre Übertragung in die Lehre der künstlichen Bestandesgründung.

Von k. k. Oberforstrat H. Reuß, Direktor der höheren Forstlehranstalt in Mährisch-Weißkirchen.

Es ist eine allgemein anerkannte Tatsache, daß der Samen unserer Holzarten nach Keimfähigkeit, Entwicklungsenergie ꝛc. ein sehr verschiedener ist, daß die Zuchtqualität mit dem Jahrgange außerordentlich wechselt, der Verlauf und Charakter der Witterung sonach zweifellos von Einfluß ist auf die Güte des Jahrganges. Ebenso bestreitet niemand, daß es in ein und demselben Jahrgange jeweilig vorzüglichen, mittelguten, minderen und ganz untauglichen Samen gibt. Auch dieser Unterschied in der Güte muß unbedingt seine Gründe haben, und diese können im allgemeinen kaum wo anders gesucht werden als in der Individualität des Mutterstammes, in der Abstammung und in der Behandlung des Samens. Und wenn wir annehmen müßten, daß die Provenienz des Samens für die Entwicklung der Pflanze, für die Zukunft des Baumes und Bestandes überhaupt ganz irrelevant wäre, so würden wir für alle Zeiten darauf verzichten müssen, manche auffällige Erscheinungen

im Leben des Individuums und des Waldbestandes zu erklären und die Waldbaulehre in stets fortbildenden Bestrebungen doch endlich auf naturwissenschaftlich korrekte und vollkommen einwandfreie Grundlagen zu stellen.

Der Forstwirt, der mit offenen Augen die jungen Bestandesanlagen durchschreitet, sieht sich in diesen namentlich bis hinauf in jenes Entwicklungsstadium, in welchem das Einzeldasein dem gesellschaftlichen Zwange des Bestandeslebens unterworfen wird und den seiner Individualität vorgeschriebenen Entwicklungsgesetzen nicht mehr unbeeinträchtigt folgen kann, d. i. also bis zum Eintritt des Bestandesschlusses, vor eine Unzahl von auffälligen Wahrnehmungen gestellt, und wenn er auch deren viele auf äußere Einwirkungen von nach Raum und Zeit eintretenden Standortsveränderungen zurückzuführen vermag, so drängt ihm doch der ewige, mit Schritt und Tritt sich vollziehende und oft so jähe Wechsel dieser Erscheinungen, das oft völlig abweichende Verhalten von unmittelbar mit einander in vollkommen einheitlich begrenztem Bodenraum lebenden Individuen (Büschel-, Zwillingspflanzung 2c.) die schwerwiegende Frage auf: Wie weit lassen sich diese Wahrnehmungen im Einzeldasein zurückverfolgen? Wohnen gewisse Erscheinungen, die wir schon in den allerersten Entwicklungsstadien des Keimlings und Pflänzlings beobachten, nicht etwa als „Anlage" schon dem Samenkorn inne, durch welches sie von den Eltern übertragen und vererbt werden?

Mit dieser Frage halten wir vor dem unendlich wichtigen, leider noch so wenig beachteten Problem der waldbaulichen Zuchtwahl.

Hatte bereits Oberforstrat L. Reuß, mein Vater, in seiner „Lärchenkrankheit", Hannover 1870, die Theorie der Zuchtwahl und Vererbung, insbesondere auf die Lärche angewendet, erörtert (ich komme auf diese Arbeit zurück), so war es das unbestrittene Verdienst des im Jahre 1890 zu Wien zusammengetretenen internationalen Kongresses der Land- und Forstwirte, die „Zuchtwahl in der Forstwirtschaft" in der Sektion VI e (Forstliches Versuchswesen, Referenten: Dr. Cieslar und der Verfasser dieser Zeilen) definitiv angeregt und deren grundlegende Bedeutung für den Waldbau in den Vordergrund gestellt zu haben durch die Resolution:

1. Die Berechtigung und Notwendigkeit der methodischen Zuchtwahl in der Forstwirtschaft ist nicht zu leugnen; die wissenschaftliche Erforschung dieses Gegenstandes ist Aufgabe der forstlichen Versuchsanstalten und der mit der forstwissenschaftlichen Forschung betrauten Institute.

2. Die waldbauliche Praxis hat, soweit dies nach dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens möglich ist, schon jetzt der wirtschaftlichen Bedeutung der Zuchtwahl bezüglich der Auswahl des Kultursamens Rechnung zu tragen.

Die in dieser Resolution der Theorie und Praxis gegebene Anregung, von der man hoffen durfte, daß sie nach beiden Richtungen hin ein dankbares Arbeitsfeld erschließen würde, hat bei weitem nicht den Erfolg gehabt, den

man bei der Wichtigkeit des Gegenstandes wohl hätte erwarten dürfen. Die Praxis, die durch den zweiten Teil der Resolution gewissermaßen präokkupatorisch und unbeschadet der durch die wissenschaftliche Forschung auferlegten Verbesserungen oder Ergänzungen für die Zuchtwahl interessiert werden sollte, hat der Samenprovenienz und Behandlung — von einzelnen rühmlichen Ausnahmen abgesehen — eine erhöhte Aufmerksamkeit kaum zugewendet, und die Wissenschaft hat sich der angedeuteten Spezialrichtung entschieden nicht so tief und so vielseitig angenommen, als es zur Klärung eines so umfangreichen Komplexes schwerwiegender und durch die Einzelforschung nicht zu lösender Fragen unbedingt notwendig und wünschenswert gewesen wäre. Um so mehr können es aber die forstlichen Fachkreise jenen wenigen Männern Dank wissen, die ihre Arbeitskraft in den Dienst der zweifellos grundlegenden Fragen stellten und nach Maßgabe ihrer Zeit und ihres Wirkungskreises die Fundamente für einen stolzen Zukunftsbau suchen und legen halfen.

In dieser Richtung sind es vor allem die verdienstvollen Arbeiten Dr. Cieslar's[1], die, wenn auch ein abschließendes Urteil bezüglich der durch den Versuch gestellten Fragen nicht gefällt werden konnte, zum mindesten dargetan haben, daß und wie sehr die Waldbaulehre des fortbildenden Ausbaues nach dieser Seite hin noch bedarf. Wenn die Übertragung des Drehwuchses bei der Kiefer schon in den 60er Jahren von Judeich, die Übertragung der „Lärchenkrankheit" durch den Samen von L. Reuß[2]) nachgewiesen wurde, wenn H. Reuß[3]) die Pyramiden-Type der Eiche, die Schlangen-Type bei der Fichte durch den Samen sich vererben sah, wenn endlich Dr. Cieslar die Erblichkeit des Zuwachsvermögens und typischer Formen in Ast- und Kronenbildung nachwies, so kann nur der Unverstand sich der Überzeugung verschließen, daß die Vererbung durch den Samen bei der Übertragung von äußerlich wahrnehmbaren Formen nicht Halt mache, daß vielfach auch innere Eigenschaften und Folgeerscheinungen von pathologischen Prozessen durch den Samen fortgepflanzt werden können,

[1]) Dr. Cieslar, Erblichkeit des Zuwachsvermögens bei den Waldbäumen. Zentralblatt f. d. ges. Forstwesen 1895 und „Neues auf dem Gebiete der forstlichen Zuchtwahl", ebendaselbst 1899.

[2]) L. Reuß, Die Lärchenkrankheit, Hannover 1870. — Diese Arbeit bietet überhaupt für die waldbauliche Zuchtwahl hervorragendes Interesse. Reuß führt u. a. aus, daß organische Anlagen überhaupt und krankhafte insbesondere, daß organische Fehler und Vorzüge im Keime sich vorbilden und durch den Samen vererben; er hält dafür, „daß alle die verschiedenen Abstufungen in der Entwicklungs- und Lebensfähigkeit der einzelnen Stämme im Samenkorn gleichsam prädestiniert sind; daß jedem Individuum schon im Keime ein Ziel gesteckt ist . . ." — Reuß weist auch dem Lärchenkrebs (Peziza Willkommii) eine ausgesprochen sekundäre, begleitende Bedeutung zu, eine Tatsache, die jüngeren Lärchen-Autoren ganz unbekannt zu sein scheint!?

[3]) H. Reuß, „Die Zuchtwahl in der Forstwirtschaft"; Internationaler Kongreß, Wien 1890. — „Aufgaben des forstlichen Versuchswesens" in der österreichischen Vierteljahrsschrift 1885; und „Versuche mit Fichtensamen", Zentralblatt f. d. ges. Forstwesen 1881.

und daß die krankhafte Konstitution des Mutterbaumes auf die Zuchtgüte und nachhaltige Entwicklungsenergie einen beeinträchtigenden Einfluß ausüben müsse, um so mehr, je individuell reiner die Befruchtung erfolgte.

Wenn wir die Vererbung durch den Samen unserer Waldbäume nach Grad und Art auf Grund der vorliegenden Einzelforschungen als eine naturgesetzlich begründete, in ihrem physiologischen Zusammenhange und ihren einzelnen Phasen geklärte Tatsache heute noch nicht hinstellen können, so darf sie angesichts der unendlichen Schwierigkeiten, welche der induktiven Forschung namentlich in der Richtung der Isolierung der wirkenden Faktoren entgegentreten, noch weniger aber deshalb negiert werden, weil sie in bestimmten Fällen nicht nachgewiesen werden konnte. Dieselben Momente, welche die nach Zeit und Menge so sehr divergierende Übertragung von Formen und Gestalten in meinen vorher angezogenen Versuchen[1]) verursacht haben, dieselben Momente dürften auch eine Unregelmäßigkeit in der Vererbung von gewissen Eigenschaften und Rasseeigentümlichkeiten herbeiführen, die sich dahin äußert, daß die Individualität des Mutterbaumes bei dem einen Samen gar nicht, bei dem zweiten in minder augenfälligem Maße, bei dem einen früher, bei dem andern erst später in Erscheinung tritt. Es liegt die Vermutung nahe, daß Befruchtungsvorgänge mit diesen Differenzen in ursächlichem Zusammenhange stehen und daß die individuell reine Befruchtung (Bestäubung des Eichens der ♀-Blüte durch den Pollen der ♂-Blüte *ein und desselben Baumindividuums*) bei unseren monoecischen Waldbaumarten zum mindesten nicht Regel, eher Ausnahme sei. Die häufig beobachtete ungleiche Entwicklung und ungleichzeitige Geschlechtsreife der ♂- und ♀-Blütenorgane ein und desselben Baumes stützt diese Annahme.

In neuester Zeit kommen den einschlägigen Forschungen auf dem hier in Rede stehenden Gebiete die Fortschritte der botanischen Wissenschaften sehr zu statten. Sie zeigen zunächst, daß unsere tüchtigsten Physiologen und Biologen mit rastlosem Eifer neue Tatsachen zum Ausbau der Jean Lamarck'schen Lehre (der Anpassungstheorie) und der Darwin'schen Lehre (Descendenz- und Selektionstheorie) zusammentragen und nähren in ihren neuesten Forschungen die Hoffnung, in der kumulierenden Verschmelzung beider Lehren, von denen mit Unrecht behauptet wird, daß sie sich gegenseitig ausschließen, einen ganzen Erfolg herbeizuführen, einen Triumph der Wissenschaft von epochaler Bedeutung. Ich verweise diesfalls auf die Aufsehen erregende Arbeit von

[1]) Die Zuchtversuche mit den Samen zweier Pyramideneichen, Quercus pedunculata, var. pyramidalis ergaben aus der Ernte 1883 eine Übertragung von 0 und von 22%; aus der Samenernte von 1885 eine Übertragung von 9 und 7%. Zwei 25—32jährige Schlangenfichten (Picea vulgaris, var. viminalis) ergaben aus der Zapfenernte 1887 eine Übertragung von 6 und 17%, aus der Zapfenernte vom Jahre 1892 eine Übertragung von 0 7%. Ähnliche Zuchtergebnisse teilte mir das Cistercienserkloster Lilienfeld 1890 mit; dort schwankte die Typenübertragung einer 70jährigen Schlangenfichte zwischen 0 und 40% in den verschiedenen Jahrgängen.

August Weismann[1], welche, im Sinne der Darwin'schen Lehre eine „Allmacht der Naturzüchtung" unterstellend, alle Veränderungen als vom Organismus ausgehend hinstellt; erinnere ferner an den namentlich auch von Dr. v. Wettstein[2] vertretenen „Neo-Lamarckismus", an die schon zu Anfang des 19. Jahrhunderts begründete, später vom Darwinismus zurückgedrängte Lehre Jean Lamarcks, welche auf die Tatsache sich stützte, daß alle Organe in höherem oder geringerem Maße die Fähigkeit besitzen, im Verlaufe ihres Lebens anpassende Eigentümlichkeiten zu erwerben, welche unter den jeweiligen Lebensbedingungen als zweckmäßig erscheinen, und von der Voraussetzung ausgeht, daß derartige, durch individuelle Anpassung erworbene Eigentümlichkeiten durch den Samen vererbt werden. „Die erste Voraussetzung", sagt Dr. v. Wettstein, „die direkte Anpassungsfähigkeit des Individuums, ist eine längst allgemein anerkannte Beobachtungstatsache; die zweite Voraussetzung, die Möglichkeit der Vererbung von durch Anpassung erworbenen Eigenschaften wurde vielfach auf das entschiedenste bekämpft; *sie ist aber heute durch zahlreiche Beobachtungen und Versuche als zutreffend anerkannt.*"

Wenn ein Mann wie Dr. v. Wettstein mit dieser grundlegenden Lehrmeinung vor die Öffentlichkeit tritt, wenn er hervorhebt, daß die Theorie der Rassebildung durch direkte Anpassung und deren Vererbung durch den Samen „von größter Wichtigkeit für die Forstwirtschaft" sei, dann tritt an die forstlichen Fachkreise, welche den Fortschritt zu lehren und zu betätigen berufen sind, die unausweichliche Pflicht heran, die Errungenschaften der Wissenschaft ehetunlichst in die Dienste der praktischen Holzzucht zu stellen. Wir dürfen nicht warten, bis die auf forstlichem Gebiete so mühsam vordringende induktive Versuchsforschung das Terrain in seiner vollen Tiefe durchdrungen und die logischen Konsequenzen dieser Forschungsergebnisse in allen Details durch handgreifliche Zuchterfolge erschöpfend und ziffermäßig nachgewiesen hat. Wir müssen einstweilen aus der Analogie der Tierzucht die Stütz- und Richtpunkte für die Zuchtwahl im Waldbau suchen und die streng züchterische Eignung des Samenbaumes *nicht allein verlangen, sondern auch die Mittel und Wege finden, daß nur der Samen der zuchtwürdigsten Vollkommenheit zur Kultur verwendet werde.*

Ich muß es aber entschieden bestreiten, daß — wie die jüngere Forschung immer und immer wieder glauben zu machen sich bemüht — mit dieser Forderung etwa ein neues Prinzip in die Waldbaulehre hineingetragen werde; denn ihrer Theorie nach ist die Bedeutung der Zuchtwahl längst anerkannt; aber — sie ist nicht genügend gewürdigt worden und vor allem hat man bei

[1] Vorträge über Descendenztheorie, gehalten an der Universität zu Freiburg im Breisgau, 2 Bde. Jena bei G. Fischer 1902.

[2] R. v. Wettstein: Über direkte Anpassung. Almanach der Wiener Akademie der Wissenschaften 1902. — Der Neo Lamarckismus und seine Beziehungen zum Darwinismus, Jena 1902, u. a. a. O.

Übertragung ihrer Lehren auf das Gebiet der praktischen Holzzucht eine sträflich zögernde Haltung beobachtet, die es bis heute nicht darüber hinausgebracht hat, die Regeln züchterischer Auswahl der Eltern wenigstens für bestimmte waldbauliche Verrichtungen in beschränktem Maße in Anwendung zu bringen — für die natürliche Verjüngung durch Samen.

Wenn die ältere und neuere Literatur — bis zurück auf H. v. Carlowitz — der Wahl der Mutterbäume im Femelschlagbetriebe bei der natürlichen Verjüngung überhaupt die vollste Aufmerksamkeit zugewendet wissen, eine Hauptaufgabe des Vorbereitungshiebes darin erblicken will, daß alle minderen, krankhaft veranlagten, mißgeformten — sagen wir — aus züchterischen Gesichtspunkten verdächtigen Stämme ausscheiden sollen, um ihrer Beteiligung am Verjüngungsprozesse vorzubeugen; wenn die neueren Lehrbücher des Waldbaues verlangen, daß dem Besamungsschlage vollreife, aber nicht überreife, nur in der Vollkraft der Entwicklung und der Gesundheit stehende, formenreiche Bestandesglieder eingereiht werden sollen, so kann diese Vorschrift nur züchterische Tendenzen verfolgen, deren Forderungen — bewußt oder unbewußt — den Rücksichten der Zuchtwahl in eminenter Weise Rechnung tragen, in einem Maße, über das hinaus die Wirtschaftspraxis kaum jemals sich wird erheben können und es erübrigt wohl nur, in der vorgezeichneten Richtung ergänzend einzugreifen, damit die einschlägigen Regeln der natürlichen Verjüngung mit allem Nachdrucke auf das Gebiet der künstlichen Bestandesgründung durch Saat und Pflanzung, denen heute doch wohl der erste Rang im Wirtschaftsbetriebe des modernen Ertragswaldes zuerkannt wird, übertragen werden. Denn es muß in der Tat sehr auffällig vermerkt werden, wenn die fortgeschrittene Praxis in dieser Richtung zwar rühmliche Ausnahmen aufweist, das Gros derselben aber heute noch gleichgültig in den Tag hinein arbeitet, ohne über die Provenienz, über Qualität und Behandlung, d. i. über die volle Zuchteignung des Samens nur im allerentferntesten orientiert zu sein. Die Keimkraft, die Ermittlung des Keimprozentsatzes, wenn auch unter staatliche Kontrolle gestellt, ist wohl für die Rücksichten der Zuchtwahl von allergeringster Bedeutung.

Auf dem Gebiete der Bestandespflege hat Professor Nossek[1]) in einer trefflichen, den scharfen Denker bekundenden Arbeit schon die Konsequenzen gezogen und der Lehre von der Durchforstung wissenschaftlich korrekte Bahnen für ihre weitere Entwicklung vorgezeichnet. Er hat namentlich mit Bezugnahme auf die Dr. v. Wettstein'schen Arbeiten auf die besondere Wichtigkeit der Anwendung der neuen Richtung hingewiesen und hervorgehoben, daß dieselbe bei der rigorosen Wahl des Saatgutes ihre züchterischen Aufgaben bei weitem nicht erschöpft habe, vielmehr auch „im bereits begründeten Bestande noch das minder taugliche Pflanzenmaterial allmählich zu Gunsten der besser

[1]) „Ein Durchforstungsversuch und seine Ergebnisse." Weißkirchener forstliche Blätter II, 1903. Bei Frick in Wien.

veranlagten Individuen in dem Augenblicke" zu entfernen habe, „in welchem es das angestrebte Wirtschaftsziel wünschenswert erscheinen läßt und solchergestalt die Auslese des Tauglichen bis zum Eintritt der Hiebsreife fortsetzen" müsse. Es ist das ein Lehrsatz, in dessen Rahmen sich die heute geübte Durchforstungspraxis zwar ausschließlich bewegt — sie erhält und fördert die Elite —, der aber jedenfalls dieser Richtung erst die einwandfreie Bestätigung, die Weihe der Wissenschaft bringt.

Weiter steht aber die Praxis heute noch vor der wichtigeren Aufgabe, die Lehre der Vererbung und der Zuchtwahl in die vorbereitenden Maßnahmen der künstlichen Bestandesgründung zu übertragen und dafür zu sorgen, daß durch die Samengewinnung und Behandlung, die veredelnde Kraft der Naturzüchtung und der Vererbung der durch Anpassung erworbenen Eigenschaften nicht abgeschwächt, sondern durch Aufstellung strengster Zuchtwahlnormen für die künstliche Bestandesgründung unterstützt und gefördert werde.

Ich wende mich damit der Übertragung der Zuchtwahl auf das praktische Wirtschaftsgebiet zu.

Die Zuchtwahl würde sozusagen als grundlegende Richtschnur eine absolut zuverlässige Orientierung über die Provenienz, und nicht über diese allein, sondern auch über die Behandlung des Samens bis zu jenem Augenblicke voraussetzen müssen, in welchem derselbe dem Kulturboden anvertraut wird. Dieses wichtige Beurteilungsvermögen liegt heute beim bequemen Bezuge des fertigen Saatgutes durch Ankauf nicht im Bereich der Möglichkeit, und der Forsthaushalt kann sich eines solchen nur dann versichern, wenn er die Samengewinnung selbst in die Hand nimmt und das Saatgut bis zur Verwendung unter seiner sicheren Obhut behält. Ob und inwieweit bei Gewinnung des Samens den Anforderungen der Zuchtwahl Rechnung getragen wurde, ob und inwieweit der Samen bei der Nachreife, Klengung und Aufbewahrung eine die Vollkraft der Keimanlage erhaltende Behandlung erfahren habe, das kann dem fertig vorliegenden Samen nicht angesehen und durch keine Keimproben und sonstigen Untersuchungen erhärtet werden; es wird erst bewiesen, wenn es zu spät ist, durch das Gedeihen, durch die Entwicklung des mit diesem Samen begründeten Bestandes. — Es bedarf aber ferner auch keiner Erörterung darüber und liegt in der Natur der Sache, daß keine andere Instanz die Samengewinnung mit jenem Interesse und Verständnis betreiben wird, wie es bei dem Waldbesitzer, beziehungsweise bei dem Forstwirte als selbstverständlich vorausgesetzt werden muß, der in einer hingebenden Tätigkeit auf dem Gebiete des Kulturbetriebes seine Haupt-, ja, vom beruflichen Standpunkte betrachtet, seine Lebensaufgabe zu erblicken hat.

Die sachlich gleichgültigere und sorglose Haltung des Samenhandels darf uns nicht überraschen. Sie ist sogar vollkommen entschuldigt, selbstverständlich, durch materiell-kommerzielle Rücksichten geradezu aufgezwungen und eine notwendige Folgeerscheinung des Freihandels und der freien Konkurrenz. Man

darf eben nicht übersehen, daß die von der Zuchtwahl auferlegten Verpflichtungen und nicht minder die zuchtgerechte Behandlung den Preis des verwendungsfertigen Saatgutes beträchtlich steigert, eine Tatsache, die den Samenbezug von geschäftsmäßig arbeitenden Betrieben, deren vornehmlichstes Streben auf Produktion billiger Ware gerichtet sein muß, als mit den züchterischen Aufgaben und Zielen des Waldbaus unvereinbar erscheinen läßt und die Ungebundenheit des forstlichen Samenhandels als bedenklich für den Wald und seine Zukunft hinstellt. Eine staatliche Kontrolle von verbürgender Wirksamkeit wäre vollkommen undenkbar und der Nachweis eines gewährleisteten Keimprozentsatzes ist für die Bestandeszukunft gegenstandslos. Nur eine, die Konkurrenz und ihre qualitätsschädigenden Folgen ausschließende Monopolisierung des Samenhandels könnte bei entsprechender Organisation allen Unzukömmlichkeiten vorbeugen, und wenn sich der Verstaatlichung wirklich unüberwindliche (?) Schwierigkeiten[1]) entgegenstellen, so bietet offenbar die Selbsthilfe, d. i. die Samengewinnung in eigener Regie, der Verwaltung die einzige Möglichkeit, die so wichtigen Grundsätze der Zuchtwahl für die Zwecke der künstlichen Bestandesgründung in die Praxis zu übertragen.

Hiernach komme ich behufs vorgreifender Befruchtung der Lehre von der Zuchtwahl für den forstlichen Kulturbetrieb zu dem grundlegenden Leitsatz: Die Regiebeschaffung des Samens gehört zu den vornehmlichsten und ernstesten Pflichten des Forsthaushaltes, wenigstens insoweit, als es sich um Waldsämereien handelt, welche im eigenen Forste in genügender Menge und von qualitätsfähigen, d. h. von nach Standort, Alter, Gesundheit und Wuchseigenschaften wirklich als zuchttüchtig anerkannten Mutterstämmen gesammelt werden können, die auch die Garantie bieten können, daß aus ihrem Samen Individuen von mindestens elterlichem Vollkommenheitsgrade gezüchtet werden. Der Bezug aus fremder Hand, welche die Samenerzeugung geschäftsmäßig betreibt, ist prinzipiell zu verwerfen.

Dementsprechend werde ich versuchen, in nachstehenden Erörterungen die Richtpunkte für die Gewinnung und Behandlung des Samens selbst festzulegen.

1. Der Samen für Kulturzwecke ist nur von wurzelechten, frohwüchsigen, gesunden, normal gewachsenen und unzweifelhaft zuchtreifen, aber auch nicht über das physische Haubarkeitsalter hinausgeschrittenen, dabei nutzholztüchtigen, formenreichen Stämmen und von Standorten zu sammeln, deren Eigenschaften jenen einigermaßen sich anpassen, in welchen die Descendenz des Mutterbaumes die Rolle der Bestandesbildung übernehmen soll. Diese Regel gilt selbst-

[1]) Bereits auf dem internationalen Kongreß der Land- und Forstwirte, Wien 1890, habe ich in meinem zur Zuchtwahl erstatteten Referate auf diese Lösung hingewiesen. Ohne ihre Schwierigkeiten zu verdenken, muß ich sie heute noch für möglich halten.

verständlich für alle Holzarten und hat namentlich für die Nutzholzzucht im Hochwalde eine hervorragende Bedeutung, weil hier die Vollkraft der Entwicklung die Ertragshöhe maßgebend beeinflußt. Wuchsenergie, Schaftreichtum und Form werden übertragen. Unwüchsigkeit, Gabelteilung des Schaftes, tiefangesetzte Kronen, Gipfeldürre, Rinden- und Krebskrankheiten, ja selbst der Verdacht etwa vorhandener innerer Krankheitserscheinungen (Rotfäule 2c.) soll daher Grund sein zur Ausschließung vom Samensammeln zu Zuchtzwecken. Gerade deshalb spricht z. B. die physikalische Beschaffenheit und Nahrungsfülle des Bodens bei der Wahl des Mutterbaumes ein Wort mit, indem es gewagt wäre, Stämme zur Samengewinnung heranzuziehen, die nach Maßgabe der zwischen Standort und Holzart bestehenden Wechselbeziehungen die Vermutung geringer Vollkommenheit oder innerer Krankheitsprozesse nahelegen. Es würde z. B. nicht angehen, die Zapfen der Fichten aus besonders bodenreichen Muldenlagen oder aus vernäßtem Boden zur Kultur zu sammeln, weil hier Rotfäule vorliegen kann, die sich der Beurteilung von außen entzieht, vom Standpunkte der Zuchtwahl aber als Ausschließungsgrund angesehen werden müßte. Daß aus Stockausschlag hervorgegangene oder aus Stecklingen, Ablegern 2c. gezogene Bäume nicht zur Samengewinnung herangezogen werden dürfen, versteht sich von selbst.

Der oben gebrauchte Begriff „Zuchtreife" oder Mannbarkeit muß, soweit es um waldbauliche Zuchtzwecke sich handelt, in engere Grenzen eingedämmt werden. Die Forstbotanik ist geneigt, den Eintritt der Geschlechtsreife, äußerlich markiert durch Samenbildung, mit dem Begriff „Mannbarkeit" zu identifizieren[1]), weist aber selbst darauf hin, daß das frühe Samentragen in der Regel auf besonders unzusagende Lebensbedingungen zurückzuführen und als Ausfluß krankhafter Zustände zu betrachten sei. Der Waldbau hat sich deshalb unter allen Verhältnissen mehr an das Alter der wirtschaftlichen Erntereife anzupassen und dementsprechend den Nadelholzbestand etwa zwischen dem 70. und 100. Jahre, Eiche und Buche zwischen dem 90. und 150. Jahre zur Samengewinnung heranzuziehen. Für die anderen Laubholzarten liegt die untere Grenze der Mannbarkeit tiefer, doch soll auch bei ihnen nicht unter 60—50 Jahre herabgegriffen werden.

2. Alle zu Bestandesgründungszwecken verwendeten Samen sind erst im Zustande voller Zuchtreife zu sammeln, denn es liegt auf der Hand, daß das Optimum der dem Samen innewohnenden Keimanlage, die höchste Zuchtvollkommenheit, nur in einem ungestört verlaufenen und beendeten Reifeprozesse

[1]) Willkomm verlegt z. B. die Mannbarkeit der Fichte im Freistande auf ärmerem trockenen Standorte auf das 15. Lebensjahr, auf besserem Standorte in das 50., im Schlußstande in das 70. Jahr; der Tanne im Freistande ins 30., im Schlußstande ins 60.—70. Jahr; der Kiefer im Freistande ins 15.—20., im Schlußstande ins 50. Jahr, der Eiche von Stockboden in das 20., vom Kernwuchs im Freistande ins 50., im Schlußstande ins 100. Jahr; der Buche im Freistande ins 40.—50., im Schlußstande ins 80. Jahr.

erworben werden kann. Samen, dessen normale Ausreifung und Entwicklung durch irgend welche äußeren Einflüsse (Witterung, mechanische Beschädigungen ꝛc.) gestört und unterbrochen *sein könnte*, sind von der Verwendung auszuschließen.

Für jene Holzarten, bei denen das natürliche Abfallen des gesunden, unbeschädigten Samens sozusagen den Moment der Reife markiert (Buche, Eiche ꝛc.) sind brauchbare Anhaltspunkte für den Erntebeginn leicht gefunden, doch verdient das Stadium der sogenannten Notreife — durch zeitiges Abfallen gekennzeichnet —, wie es z. B. bei langanhaltender Dürre im Hochsommer oder Frühherbst, auch nach Insektenbeschädigungen an Blatt und Blüte, oder bei zeitig eintretenden Herbstfrösten nicht zu den seltenen Erscheinungen gehört, volle Beachtung, da sie gegebenenfalls unbedingt als Ausschließungsgrund respektiert werden müßte. Bei den übrigen wichtigeren Holzarten, deren Samen am Baume hängend einem Nachreifeprozeß unterzogen wird, trage man diesem Fingerzeige der Natur volle Rechnung, sammle sonach erst im Spätherbst, beziehungsweise bei den Nadelhölzern (Tanne und Weymouthskiefer ausgenommen) erst vom Vorwinter beginnend. Im übrigen ist nicht zu übersehen, daß der Eintritt der Reifezeit nach Witterung und lokalklimatischen Verhältnissen um 10—20 Tage variiert.

3. Nach Zulaß soll das Sammeln bei einigermaßen trockener Witterung erfolgen, damit der Samen lufttrocken eingebracht werden kann. Nasser Samen erheischt immer eine subtilere und aufwandvollere Behandlung. — Die Samensammler sind bei der Arbeit stets unter zuverlässige Aufsicht zu stellen, nicht zur Zucht geeignete Stämme im Bestande vorher durch sachkundige Kräfte kenntlich zu zeichnen. — Die gesammelten Früchte oder Samen müssen täglich nach Feierabend abgeliefert werden, so daß die Einmischung von anderweitig gesammeltem Saatgut ganz ausgeschlossen ist.

4. Die Erfahrung lehrt, daß z. B. die Zapfen des untersten und obersten Kronenraumes bei der Fichte eine minder reiche Samenausbeute liefern, als die Zapfen der mittleren Kronenzone. Es ist sehr möglich, daß dementsprechend auch die Zuchtgüte variiert und zu empfehlen, tunlichst aus dem mittleren Kronenraum den Samen zu gewinnen.

Ein Saatgut, das mit dem erhöhten Aufwande an Mühe, Sorgfalt und Barmitteln, den die Rücksichten der Zuchtwahl auferlegen, gesammelt worden ist, hat selbstverständlich schon wegen seines höheren Wertes einen größeren Anspruch auf eine streng konservierende Behandlung, auf eine Behandlung, die den Vorgängen in der Natur sich möglichst anpaßt, alle nachteilige Einflüsse abhält und ihre Aufgabe darin erblickt, die Bestrebungen der Zuchtwahl weiterhin zu fördern. Schon aus rein logischen Gründen muß angenommen werden, daß ebensogut wie ein Samenkorn durch eine falsche Behandlung seiner Entwicklungsfähigkeit vollkommen verlustig gehen kann, auch eine Menge mindergradiger Einwirkungen denkbar sind, welche die Keim-

kraft und die morphologische Energie der Anlage, sagen wir allgemein, die Zuchtgüte des Samenkorns beeinträchtigen, herabstimmen und dann muß offenbar die Samenbehandlung bis in das kleinste Detail die Garantie bieten, daß dem einzelnen Samenkorn seine dauernd entwickelungsfähige Keimanlage in ungeschwächter Fülle erhalten bleibe.

Die wenn auch vielseitig so doch nur handwerksmäßig empirisch gearteten Verrichtungen dieser Behandlung ergeben sich in der Praxis von selbst. Ihre Details etwa nach den einzelnen Holzarten getrennt hier einzuschalten, wäre zwecklos. Die allgemeinen Gesichtspunkte, welche zur zuchtgerechten Behandlung hervorgekehrt werden müssen, sind: 1. Jene Samen, die einer Abtrennung von Anhängseln (Flügeln, Fruchtschuppen, Deckblätter ꝛc.) oder auch einer Sonderung von umhüllenden Fruchtgehäusen nicht bedürfen, in erster Reihe die großfrüchtigen Samen der Eiche, Buche ꝛc. sind nach der Ernte einem mehrwöchentlichen Abtrocknungsprozeß zu unterziehen. Sie werden zu diesem Behufe in überdachtem, aber dem regsten Luftwechsel zugängigen Raume in mäßig hohe Schüttung gebracht und hier durch fleißiges Umschaufeln und Umrühren so lange behandelt, bis der Samen vollständig lufttrocken ist und keine Neigung zum Schwitzen und Erhitzen mehr zeigt. 2. Die mit losen oder verwachsenen Anhängseln versehenen Samen werden ohne Absonderung von denselben ebenfalls in lockerer Schichtung einer Abtrocknung unterzogen, ehe sie in das Winterlager kommen. Die Samen der beiden Pappeln und Weidenarten werden gleich nach dem Sammeln im Juni wieder ausgesäet.

Die Zapfen der klengbedürftigen Nadelhölzer (Fi. Kie. Lä.) konservieren sich wohl am besten frei auf dem Mutterbaume hängend. Sie mögen deshalb — wenn sonst möglich — laufend so gebrochen werden, wie es das Fortschreiten der Klengung vorschreibt. Müssen Zapfenvorräte aufbewahrt werden — und für kürzere Zeitdauer ist das offenbar immer der Fall — so sind auch sie nach den vorher dargelegten Grundsätzen zu behandeln: Luftige, — nicht kellerartig dumpfe — trockene Bodenräume, Remisen ꝛc. und öfteres Umrühren mit hölzernen Rechen bei regem Luftwechsel.

Die Klengung selbst bildet in der Behandlung des Samens den gefährlichsten, deshalb auch den wichtigsten Moment. Kann die Keimanlage durch sehr hohe Temperaturen vernichtet, so kann sie auch durch minder hohe Wärme verschiedengradig abgeschwächt werden, und schon daraus erwächst für die Praxis die Pflicht, dafür Sorge zu tragen, daß die Temperaturgrade der Klengung nicht jenes Maß überschreiten, welches die Natur in einem, wenn auch sehr langsamen, so doch durchaus wirkungsvollen Prozeß anwendet. Es bedarf kaum der Motivierung, daß die Naturklengung unter Einfluß von Luft und Sonnenwärme notwendig die besten Ergebnisse liefern müsse, und daß bei ihr, aber auch nur bei ihr, die zeitweilige Wirkung nachteilig hoher Hitzegrade mit absoluter Gewißheit ausgeschlossen ist. Man setze die im Winter gesammelten und im waldtrockenen Zustande aufbewahrten Zapfen in

primitiv hergerichteten Klenghurden (einfache Flachkästen von Holz mit Gitterboden und untergespannter Sackleinwand) der gewöhnlichen, behaglichen Wärme des Stubenraumes aus, oder stelle im Frühjahr kleine Samendarren einfachster und billigster Konstruktion bei den Forst- und Hegerhäusern auf, in welchen der Samen unter dem wechselnden Einflusse von Luft, Wärme und Feuchtigkeit sehr zweckmäßig ausgeklengt wird. Eigentliche Darröfen (Klenganstalten), wie sie vielfach in größeren Verwaltungen bestehen, müssen gut ventiliert und streng überwacht werden, damit die Temperaturen niemals über 30° R in Anwendung kommen. Es ist grundgefehlt und unstatthaft, etwa den Darrprozeß durch Anwendung hoher Hitzegrade abzukürzen, die Samenbringung zu verbilligen. Gerade in dieser Richtung fehlt der geschäftsmäßig produzierende Betrieb, dessen materielles Interesse die Beschleunigung des Klengprozesses im allgemeinen erheischt, am meisten.

Überdies lehrt die Erfahrung, daß die vollsten, schwersten, also auch die zuchttüchtigsten Samenkörner zuerst aus den Zapfen herausfallen. Es ist deshalb ein allzu intensives Anklengen der Zapfen sogar zu widerraten, selbst auf die Gefahr hin, daß die Samenausbeute dadurch eine quantitative Einbuße erleide.

Der Samen jener zapfenfrüchtigen Holzarten, die ohne Darrprozeß freigegeben werden, wie es bei Weymouthskiefer, Schwarzkiefer, Erle, Birke der Fall ist, werden in luftigem Raum und Behältnissen unter öfterem Umrühren in mäßig hoher Schichtung zunächst in nicht entflügeltem Zustande (Erle!) gut abgetrocknet.

Die nach den vorstehenden Anleitungen vorbereiteten und nachgereiften Samen werden in den meisten Fällen überwintert, da die herbstliche Aussaat wohl nur bei wenigen Holzarten, und auch da nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen statthaft ist. Die Aufbewahrung bildet sozusagen den Schlußakt der Samengewinnung. Die größte Sorgfalt rücksichtlich der Zuchtwahl, die beste Behandlung bezüglich der Zuchtgüte kann durch unvorsichtige Aufbewahrung in ihren Erfolgen vernichtet oder beeinträchtigt werden. Sie ist sonach von eminenter Bedeutung, erheischt viel Umsicht und Aufmerksamkeit, ist auch unter Umständen gar nicht ganz aufwandlos. Sie hat ihre Hauptaufgabe darin zu erblicken, den Samen im Vorrat vor allen nachteiligen physikalischen, meteorologischen und mechanischen Schäden und vor Vertilgung durch Tiere zu schützen. Der Keim soll bis zur Aussaat ruhen, aber er soll in seinen physikalisch-morphologischen Eigenschaften nicht geschädigt werden. Die Aufbewahrung hat sonach in praxi folgende Momente ins Auge zu fassen:

1. Der Samen darf nicht so stark austrocknen, daß die Zuchtgüte der Keimanlage dadurch beeinträchtigt, der Keimprozeß nach Beginn und Verlauf verzögert und verlangsamt wird; er darf anderseits aber auch nicht so frischfeucht bleiben, daß die Keimfähigkeit vorzeitig angeregt wird.

2. Die Aufbewahrung hat dafür zu sorgen, daß die Samen im Winterlager nicht durch Fröste in ihrer Zuchtgüte beeinträchtigt, anderseits aber —

namentlich gegen das Frühjahr hin — vor höheren, die Keimung anregenden Wärmegraden behütet werden.

3. Den namentlich bei jähem Witterungswechsel vorkommenden Erscheinungen der Erhitzung, Vermalzung, Verbrühung des Samenvorrates muß durch fleißiges Umschaufeln vorgebeugt werden.

4. Der Andrang allerhand samenfressenden Getiers ist durch geeignete Maßnahmen wirksam hintan zu halten.

Die Forderungen ad 1 und 2 werden erreicht durch Überwinterung in gut überdachten, gegen die äußeren Witterungseinflüsse vollkommen abschließbaren Räumen, die nach Lage und Bauart den Temperaturschwankungen nicht allzusehr unterworfen sind, dabei leicht und intensiv durchlüftet werden können, auch geräumig genug sind, daß ein zeitweilig nötig werdendes Umrühren und Umschaufeln, sowie bei Eintritt starker Winterkälte, die Einbringung schützenden Deckmaterials ermöglicht ist. — Jede direkte Berührung des Samens mit feuchtigkeitsanziehenden oder kapillar leitenden Medien (Erde, Moos, Sägespähnen, Stroh 2c.) ist (mit Ausnahme von Hainbuche und Esche) auf längere Dauer zu vermeiden und, wenn nachteilige Fröste solche Medien als schlechte Wärmeleiter zur Eindeckung oder seitlichen Einfütterung benutzt werden, muß dafür gesorgt werden, daß eine isolierende Wand, eine Art Zwischendeck von Flechtwerk, Latten, Brettern 2c. angebracht wird. Kellerartig im Erdboden angelegte Aufbewahrungsräume sind durch entsprechend tiefe Gräben leicht gegen zudringende Stoffe zu schützen.

Den Rücksichten ad 3 wird am einfachsten dadurch Rechnung getragen, daß die Samenvorräte öfters umgerührt und die Lagerräume recht fleißig durchlüftet werden. Auch soll der Samen nie zu fest geschichtet liegen.

Ad 4 endlich ist zu beachten, daß der Zutritt von samenfressenden Tieren verhindert wird, die Tiere selbst vertilgt werden. Im Freien überwinterte Vorräte werden gegen Mäuseandrang mittelst Gräben und eingegrabenen glasierten Töpfen umzogen, in den Behausungen greifen die bekannten Vertilgungsmaßregeln durch Fangen, Vertilgen 2c. Platz.

Samen, die organisch mit Flügeln 2c. verbunden sind, werden leichter mit diesen Anhängseln eingelagert aufbewahrt, weil dadurch eine bessere Durchlüftung gesichert ist, als im Reinkorn-Vorrat. Aus eben diesem Grunde wird auch mit Recht die Einlagerung unserer gewöhnlichen Flügelsamen (Fichte, Kiefer, Lärche, Birke) in ungereinigtem, d. h. mit den Flügeln, gemischtem Zustande vielfach vorgezogen.

Ein Forsthaushalt, der getragen von der Überzeugung, daß Provenienz und zuchtgerechte Behandlung des Samens das Dasein und die Leistung des Baumes und Bestandes vorzeichnen, beherrschen, seinen Kultursamen durch Organe der eigenen Verwaltung streng nach den hier skizzierten Vorschriften sammelt, behandelt und aufbewahrt, stellt der künstlichen Bestandesgründung

ein Saatgut zur Verfügung, das nach seiner züchterischen Veranlagung und nach seinen biologischen Eigenschaften die Garantie der Zuchtgüte in erreichbar vollkommenstem Maße in sich trägt. Es kann wohl nicht in Abrede gestellt werden, daß Beschaffung und Behandlung mancherlei Unbequemlichkeiten, Weitläufigkeiten und höhere Kosten verursachen, aber die erzielten Vorteile und zwar: die genaue Orientierung über Provenienz und Behandlung und die Möglichkeit der Ausschließung aller für nachteilig gehaltenen Einflüsse sind vom Standpunkte der Zuchtwahl beurteilt, von solcher Bedeutung und Tragweite, daß sie selbst mit den größten Opfern nicht zu teuer erkauft werden.

Es ist ganz selbstverständlich, daß auch die Maßregeln der eigentlichen Bestandeserziehung die Ziele und Aufgaben der Zuchtwahl nicht aus dem Auge verlieren dürfen und alles vermeiden müssen, was mit den Rücksichten der Zuchtwahl nicht im Einklange steht. So wäre z. B. neben Ausscheidung kümmerlich entwickelter, deformierter oder auffällig kleiner Samenkörner, die Anwendung aller künstlichen Mittel zur Beförderung des Keimprozesses und -Erfolges prinzipiell zu verwerfen, denn durch eine günstige Umgestaltung der Lebensbedingungen werden offenbar viele schwächliche Anlagen ins Dasein gerufen, die im natürlichen Verlauf der Dinge nicht geweckt, sondern ausgeschieden worden wären. — Weiter werden die Ausjätungen, die Pflanzensortierung bei der Verschulung und Versetzung ins Freie, endlich die Reinigungen, Läuterungen, Durchforstungen bei allen pflegenden Eingriffen die Auslese des Guten und Tauglichen fortzusetzen haben.

Kleinere Mitteilungen.

Etwas über primäre Borkenkäferangriffe.

Von Gilbert Fuchs.

Vergangenen September hatte ich Gelegenheit, zwei interessante Angriffe von Borkenkäfern zu beobachten. Der erste betraf den erfolgreichen Angriff des Ips sexdentatus Boern. auf eine Rotföhre.

Im Winter 1902 und dann am 2. Juli desselben Jahres verwüsteten gewaltige Weststürme, die oft als Überfallswinde wirkten, einen großen Teil der Wälder Kärntens, besonders im Gebiete der Saualpe. Die Verwaltungen der Großgrundbesitze entrindeten und arbeiteten selbst soviel als möglich sofort auf.

Im Kleinbesitze und Bauernwald jedoch, der auch meist die tieferen und von Borkenkäfern gefährdeteren Lagen innehat, wurde mit Staatshilfe unter Aufsicht und Leitung der zuständigen forstlichen Behörden die Aufräumung der Windbrüche durchgeführt[1]). Trotzdem dies sehr sorgfältig geschah, blieb

[1]) Wer sich für Ausdehnung und Art der Sturmschäden und deren Aufarbeitung mit Staatshilfe interessiert, für den seien folgende Daten gegeben: Österreichische Viertel-

doch da und dort Holz, das den verschiedenen Borkenkäfern gute Gelegenheit zum Brüten gab, unentrindet zurück, da die Brüche auf große Flächen zerstreut waren, was Arbeit und Überwachung erschwerte.

Ich konnte daher auch im Herbst 1903, als ich den südlichen Abhang der Saualpe besuchte, eine schwache Massenvermehrung verschiedener Borkenkäfer feststellen, die daraus zu schließen war, daß jedwedes vorhandene Material mit Brut besetzt war, und zwar außerordentlich dicht, dann daraus, daß verschiedene Borkenkäferarten dicht durcheinander brüteten, die sonst wohl weniger miteinander in Berührung kommen.

Daß trotz des energischen Einschreitens der Landesforstbehörde und trotz des raschen Abräumens und Entrindens der Brüche doch eine verhältnismäßig große Vermehrung der Borkenkäfer eintrat, beweist, daß man nicht rasch und energisch genug bei solchen Kalamitäten sich vorsehen kann. Insbesondere wird man dort, in diesen südlichen Gebirgen und insbesondere in den wärmeren, tieferen und sonnseitigen Lagen die Vermehrung der Borkenkäfer mit wachsamen Augen verfolgen müssen, als daselbst die Generation regelmäßig eine doppelte zu sein pflegt, ja sogar manchmal ein drittmaliges Einbohren im Herbst stattfinden kann, wie meine Beobachtungen und Zuchtversuche mich gelehrt haben. Ich muß mich daher ganz auf den Standpunkt Eichhoffs stellen, dessen Ansichten neuerdings auch Prof. Dr. Nüßlin[1]) auf Grund seiner Zuchtversuche und Untersuchungen bestätigt. Ich möchte sagen, daß ich beinahe zu der Überzeugung gekommen bin, daß das Normale die doppelte Generation bildet, die Ausnahme hiervon in einer Richtung, das dritte Einbohren wieder geschlechtsreif gewordener Käfer vorstellt, in anderer Richtung die einfache Generation in einem Jahre, wie sie in kälteren Gegenden und in höheren Lagen stattfindet. Manche Beobachtungen weisen mich aber darauf hin, auch in höheren Lagen unter günstigen Umständen eine doppelte Generation für möglich zu halten.

In dem Windbruchgebiete am südlichen Abhange der Saualpe fand ich nun obengenannte Föhre[2]), die außerdem ein Spechtringelbaum war, von sexdentatus getötet.

jahrsschrift für Forstwesen. N. F. B. XXI. Wien 1903. 3. Heft, S. 299: Windbruchaufarbeitung in Kärnten im Jahre 1902.

Ferner: Österreichische Forst- und Jagdzeitung 1902, S. 87, Nr. 11: „Die Sturmschäden des 16. und 17. Januar 1902 im Saualpengebiete in Kärnten."

Dortselbst: Nr. 13, S. 107: „Sturmschäden in Steiermark und Kärnten."

Dortselbst: Nr. 23, S. 191: „Die Windbruchschäden in Kärnten."

Ebendort: Nr. 41, S. 333: „Die Windbruchschäden im Saualpengebiete in Kärnten."

Ebendort: Nr. 44, S. 362: „Die Windbruchschäden im Saualpengebiete in Kärnten."

[1]) Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1904, Heft 1, S. 7: Prof. Dr. Nüßlin, Die Generationsfrage bei den Borkenkäfern.

[2]) Meereshöhe etwa 600 m.

Dieser Käfer hatte den Baum vom Wurzelanlauf bis über die Hälfte des Stammes außerordentlich dicht befallen. Die kräftige Krone des Baumes, der 30 cm in Brusthöhe maß, eine ungefähre Länge von 22 m hatte und ein dominierender war, erschien zur Zeit der Beobachtung noch ganz grün. In der Mitte des Stammes war aber ein großer Teil der Rinde teils weggefallen, teils vom Spechte weggearbeitet. Am unteren Stammteil saß die dicke Borke noch fest und enthielt die nahezu ausgefärbten Käfer. Ein Teil der Käfer war bei der herrschenden warmen Witterung schon ausgeflogen. Nachdem der sexdentatus-Angriff im mittleren Teile bereits erfolgreich gewesen war, siedelten sich in den oberen Stammpartien und in der Krone Ips typographus L. und amitinus Eichh., sowie acuminatus Gyll. und wieder sexdentatus an, deren Brut noch im Larvenzustande war. Da sexdentatus hier offenbar in zweiter Generation, also im Juli, angeflogen war, so waren seit dem Sturme im Winter 1902 $1\frac{1}{2}$ Jahre verflossen, ehe der Angriff erfolgte. Die Untersuchung des gefällten Baumes ergab, daß derselbe vollkommen gesund, auch in der Wurzel nicht gehoben war, und daß höchstens an der Sonnenseite Sonnenbrand in geringem Maße eintrat; die Krone war gut entwickelt und voll. Es bedurfte also erst einiger Zeit und einer größeren und vielleicht lokal noch stärkeren Vermehrung des Käfers — ich fand auch in der Nähe von sexdentatus befallen gewesenes Material —, ehe der Baum angegriffen wurde. Da ich eine äußerliche oder innerliche Beschädigung des Baumes nicht feststellen konnte, so sehe ich den Angriff des Käfers für einen primären an, begünstigt und bedingt durch die große Vermehrung der Käfer und durch die besonderen örtlichen Umstände, die sind: Freistellung des Baumes, sonnenseitige Lage und konstantes, sehr warmes Wetter. Gewiß ist der Baum durch die plötzliche Freistellung aus seinen gewohnten Lebensbedingungen herausgerissen worden, doch würde ihm dies wohl allein nichts geschadet haben; aber die großen Borkenkäferschwärme fanden ihn dadurch als taugliches Objekt zur Brut und töteten ihn.

Vergleichsweise sei bemerkt, daß schon Ratzeburg[1]) freigestellte Bäume und sonnige Orte als Lieblingsbrutplätze der Käfer erwähnt. Er sagt allerdings auch, daß man die Käfer doch öfter noch im Innern der Waldungen trifft, da sie dort mehr Brutmaterial finden, was aber auf einen heutigen Kulturwald mit reinlicher Wirtschaft nicht mehr zutrifft.

Altum[2]) meint bezüglich der Kiefer, daß sie freigestellt durch Schwanken offenbar in den feinen Wurzeln leiden müsse und auch die Isolation der feinen Rinde schade, so daß dies dem Myelophilus minor Hartig genügt, einen Angriff zu machen, welchem Käfer er überhaupt eher einen primären Angriff zuschreibt, als dem piniperda Lin. In unserem Falle war es nun

[1]) Ratzeburg: Forstinsekten I, S. 141.

[2]) Altum: Waldbeschädigungen durch Tiere und Gegenmittel. S. 223 und 224. Cf. Ratzeburg: Waldverderbnis. S. 126—128.

sexdentatus, von dem zwar schon Bechstein[1]), indem er ihn als Bostrichus pinastri beschreibt, behauptet, daß er gesunde Bäume angehe, und den er zu den schädlichen Forstinsekten rechnet. Ratzeburg[2]) hält ihn mehr für gleichgültig, erwähnt aber auch einen Angriff auf gesundes Holz. Die neueren Autoren[3]) folgen Ratzeburg. Auch ich konnte den Käfer bisher nur in aufgesetztem Holze beobachten.

Der zweite von mir im vergangenen September (16.) beobachtete merkwürdige Borkenkäferangriff betraf eine Fichte[4]) in der südlichen Karawankenkette, die von Ips typographus Lin. getötet wurde. Diese Fichte, 40 cm stark, 24 m lang, mit voller, mittelhoch angesetzter Krone und schönem Zuwachse, stand ganz schattenseitig in einer Mulde, weder vom Sonnenschein noch vom Winde viel belästigt, auf gründigem, frischem Boden in einer kleinen Kahlfläche, in welcher einzelne Lärchen, Tannen und Fichten übergelassen worden waren. Zur Zeit der Beobachtung hatte diese Fichte eine völlig grüne Krone, während die mittlere Partie des astlosen Stammes von der Rinde entblößt war; sie war teils von selbst herabgefallen, teils vom Specht abgeräumt. Hingekommen, bemerkte ich, daß der Stamm bis etwa 30 cm über der Erde außerordentlich dicht von typographus befallen war. Der Käfer war zum kleinen Teil schon ausgeflogen, im übrigen aber in braunen Exemplaren unter der Rinde.

Der Baum war vorher vollkommen gesund, stand in seiner Freistellung schon acht Jahre, war nicht in der Wurzel gehoben, wies sonst keine Beschädigung auf und auch seine Wurzeln waren von Pilzen nicht befallen. Der freie Stand des Baumes und eine ganz lokale, starke Vermehrung dieses Schädlings dürften der Grund des Angriffes von seiten des typographus gewesen sein. Es standen nämlich ebenfalls übergelassene, früher eingezwängt gewesene Fichtenstangen auf dieser Kahlfläche, die dann der Schnee drückte und von dem Käfer als Brutmaterial benützt wurden. Die Holzarbeiter, welche die Stangen abräumten, warfen diese bloß auf Haufen und unterließen das Entrinden. Die aus diesen Hölzern massenhaft auskommenden Käfer benützten dann in Ermangelung von etwas anderem diesen freistehenden Baum als passendstes Objekt für ihren Angriff und zur Anlegung der zweiten Brut in diesem Jahre[5]).

[1]) Bechstein: Forstinsektologie, 1818.

[2]) Ratzeburg: Forstinsekten, I. Teil, Käfer. 1837, S. 154.

[3]) Eichhoff: Die europäischen Borkenkäfer. S. 213.

Judeich und Nitsche: Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde, Band I, S. 494 u. ff.

Heß: Forstschutz, Band I, 1898, S. 351.

[4]) Standort etwa 900 m über dem Meeresspiegel.

[5]) Dazu möchte ich aus der Literatur folgendes erwähnen: Ratzeburg, Forstinsekten, I. Käfer, 1837, S. 132, bespricht die Frage: „Ob die Borkenkäfer nur kränkliche oder auch gesunde Bäume angehen?" und schlägt sich zu den „Gesundheitsverteidigern" und

Merkwürdigerweise bohrten sich die Käfer, die oben am Stamm auskamen, gleich unten am Wurzelanlauf ein. Dieser war bis 30 cm über dem Boden mit ganz grüner, saftiger Rinde bedeckt. Wir beobachten hier: Wurzel und Wurzelanlauf gesund und grün, Stamm vom Käfer befallen, etwa 6 m über dem Boden noch mit Rinde bedeckt, in der Mitte bereits der Rinde entkleidet, Krone voll und saftig dunkelgrün. Nahezu dasselbe Bild wie bei der vorher beschriebenen Kiefer.

Einen ganz ähnlichen Charakter trägt ein Angriff, den ein Schwarm des typographus (den ich ebenfalls in den südlichen Karawanken, Meereshöhe etwa 450 m, warme Lage, im Jahre 1896 zu beobachten Gelegenheit hatte) auf den Rand eines aus Tannen und Fichten zusammengesetzten, etwa 120jährigen Bestandes machte und dem eine Anzahl Fichten zum Opfer fiel. Die Käfer flogen in der Mitte der Stämme zuerst an, dann erst nach unten. Der Anblick war, da der Angriff im Juli auf die ganz gesunden Fichten erfolgte, ganz derselbe wie bei oben beschriebener Fichte. Es war ein beinahe

weist hierbei auf Hylesinus fraxini Panz., auf typographus und auf Anisandrus dispar Fabr. hin. Und weiter S. 141 und 142 sagt er von typographus: „Sie fliegen lieber sonnige als schattige Stellen ... oder durch Windfall lückige Bestände an.“ Dann: „Unter den stehenden Bäumen wählen sie lieber kranke als gesunde. Und wenn es auch einmal umgekehrt ist, so geschieht dies doch nur ausnahmsweise, ist aber immer auffallend und kann nicht immer bloß in etwas Zufälligem seinen Grund haben, sondern in dem Zustande der Baumsäfte, in der mehr oder weniger sonnigen oder schattigen Lage.“ Aus der weiteren Besprechung geht dann hervor, daß die Käfer nur bei ungewöhnlicher Vermehrung und unter anderen besonderen Umständen gesundes Holz angreifen. Eichhoff sagt zum vorliegenden Thema in seinen Europäischen Borkenkäfern S. 22 u. ff. folgendes: „Deshalb geschieht es .... zuweilen, daß die Käfer, ohne aufzufliegen, ihre neuen Wohnungen für ihre Nachkommenschaft auf demselben Baum aufschlagen, auf dem sie selbst geboren wurden; wenn nur der Baum noch die zur Ernährung nötige Saftfülle hat, dann ist er ihnen schon willkommen. (Dieser Fall ist von mir regelmäßig beobachtet worden an Cytisus alpinus von Hylastinus trifolii Müll. var. Fankhauseri Reitt. und an Weißerle von Dryocoetes alni Georg.) In anderen Fällen fliegen sie von ihrem Geburtsbaum auf den zunächst stehenden, passenden über, alsbald denselben in Besitz nehmend.“

Ebendort S. 226 u. ff.

Außerdem schreibt Altum in seinen Waldbeschädigungen S. 263 von typographus folgendes: „Finden die neuen Generationen passendes Brutmaterial in ausreichender Menge nicht, so bohren die Brutkäfer weniger, schließlich nicht mehr passende (gesunde) Stämme an.“ Im weiteren glaubt Altum, daß die erste Generation der Angreifer und auch die zweite, nach etwa 8 Wochen erscheinende, im Harze ersticke und erst die dritte den Baum zu töten vermöge. Ich meine, die sofortige Tötung ist auch möglich und hängt von der Intensität des Angriffs, wie auch davon ab, ob den Angriff die Frühjahrsgeneration oder die Sommergeneration macht, welch letzterer er leichter gelingt. Im übrigen ist darüber noch auf Ratzeburg, Forstinsekten I, zu verweisen. Altum sagt a. a. O. außerdem, daß der Käfer Löcher, die der Blitz im Bestande macht, erweitere. Außerdem cf. unter anderem Judeich und Nitsche: Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsekten, Band I, allg. Teil, S. 150, und unter typographus, S. 512 u. 513.

abgegrenztes Stück Waldrand, das der Käfer beflog, so daß es deutlich erkennbar war, daß ein Schwarm dieses Käfers vom Wind hierher verschlagen war, denn nirgends in der Nähe war stehendes oder liegendes Holz, das von typographus befallen gewesen wäre. Auch hier waren die Fichten gesund und durch keinerlei bemerkbare Beschädigung geschwächt.

Solche Angriffe, wie die hier dargestellten, sagen uns, daß lokale, kleine Massenvermehrungen gelegentlich überall vorkommen können, hervorgerufen durch das Zusammentreffen besonderer, sie begünstigender Umstände, und daß man vor gewissen Arten, auch wenn sie gewöhnlich, auch im Kulturwald sekundär auftreten, stets auf der Hut sein muß, wenn man mehr oder weniger große Schäden vermeiden will.

Es ist interessant, solche und ähnliche Fälle zu beobachten und festzustellen, schon als Beiträge zur Kunde der Borkenkäfernatur, und ich tue dies, ohne die Tatsache erschüttern zu wollen, daß die Borkenkäferangriffe im allgemeinen normalerweise sekundär sind. Im Gegenteil beweist so ein Fall, wenn man in Anbetracht der ihn bedingenden Umstände ihn als einen besonderen und Ausnahmsfall erkennt, nur die allgemein giltige Regel. Man muß aber vor der Ansicht warnen, daß die Käfer nur krankes Holz befallen können und dazu Fälle primären Angriffes feststellen.

Wir müssen jedenfalls als primären Angriff einen solchen ansehen, wo wir einen vorhergegangenen Schaden an dem Baume, soweit wir denselben vermittelst unserer Sinne und Hilfsmittel wahrnehmen können, nicht festzustellen vermögen, sei er nun durch andere Insekten, andere Tiere, Pilze, Witterungseinflüsse oder sonstwie entstanden. Derartige primäre Angriffe erfolgen gewiß im Frühjahr wie im Sommer, da ja, wie bekannt, nicht viel Disposition des Baumes dazu gehört, um die Käfer anzulocken, besonders wenn sie bei großer Hitze aufgeregt schwärmen, doch werden sie wohl im Sommer nur erfolgreich sein können, da der starke Saftfluß zu Ende ist, die Borkenkäferschwärme aus der ersten Generation meist stärker und geschlossener sein dürften und bei der größeren Hitze die Tiere lebhafter und aufgeregter schwärmen und dann wohl in der Wahl des Baumes weniger genau sind.

Über den Befall der verschiedenen Rosenarten durch Phragmidium subcorticium (Schrank) in den Anlagen des Kgl. pomologischen Instituts zu Proskau O.-S.

Von Dr. E. v. Oven.

Aus der botanischen Abteilung der Versuchsstation des Kgl. pomol. Instituts Proskau.)

Der Rost trat in diesem Jahre unter den hiesigen Rosenbeständen sehr stark auf, was auf die anhaltende Nässe im Frühjahr und Sommer zurückzuführen ist. Nach Messungen, die in hiesiger Versuchsstation ausgeführt wurden, betrug die Gesamtniederschlagshöhe im:

Januar	35,5	mm,
Februar	46,4	„
März	22,8	„
April	75,7	„
Mai	49,9	„
Juni	62,4	„
Juli	241,8	„ (!)
August	107,7	„ (!)
September	46,6	„

Von den einzelnen Regentagen zeigten:

im Januar	11	Tage	mindestens	0,1	mm Niederschlagshöhe,
	9	„	mehr als	0,2	„ „
	7	„	mindestens	1	„ „
im Februar	15	„	mindestens	0,1	„ „
	14	„	mehr als	0,2	„ „
	14	„	mindestens	1	„ „
im März	12	„	mindestens	0,1	„ „
	9	„	mehr als	0,2	„ „
	7	„	mindestens	1	„ „
im April	16	„	mindestens	0,1	„ „
	15	„	mehr als	0,2	„ „
	7	„	mindestens	1	„ „
im Mai	12	„	mindestens	0,1	„ „
	12	„	mehr als	0,2	„ „
	11	„	mindestens	1	„ „
im Juni	17	„	mindestens	0,1	„ „
	14	„	mehr als	0,2	„ „
	12	„	mindestens	1	„ „
im Juli	17	„	mindestens	0,1	„ „
	17	„	mehr als	0,2	„ „
	15	„	mindestens	1	„ „
im August	13	„	mindestens	0,1	„ „
	11	„	mehr als	0,2	„ „
	10	„	mindestens	1	„ „
im September	11	„	mindestens	0,1	„ „
	8	„	mehr als	0,2	„ „
	8	„	mindestens	1	„ „

Auch mehrere Nachtfröste hatten die Rosen auszuhalten, so im März 7, im April 7 und im Mai 1 mal.

In auffallender Weise zeigte sich nun, daß einige Rosenarten vollständig vom Pilz verschont blieben, andere wenig befallen waren, während die Blätter

gewisser Rosen auf ihrer Unterseite mit den roten Uredosporen- und schwarzen Teleutosporenlagern fast völlig bedeckt erschienen.

In bezug auf die Lage der Stöcke der Witterung gegenüber waren sie sämtlich den gleichen Bedingungen ausgesetzt. Hiernach scheinen gewisse Arten mehr oder minder widerstandsfähig den Sporen des Pilzes gegenüber zu sein, eine Beobachtung, welche schon mehrfach gemacht wurde; so teilt F. Müller[1]) mit, daß er Impfversuche mit Teleutosporen des Rostpilzes einer Gartenrose anstellte und einen Erfolg bei Rosa centifolia und Rosa multiflora var. adenophylla erzielte, während diese Versuche bei Rosa cinnamomea, Rosa canina (Flora Mc. Foor), Rosa canina (Lady Penzania) und Rosa canina (Lucy Ashton) erfolglos blieben.

H. Klebahn[2]) berichtet über Infektionen mit den Aecidiosporen von einer wilden Rosenart, anscheinend Rosa canina, an zwei Topfrosen, und beobachtete, daß eine derselben früher und stärker befallen wurde als die andere, und führt dies darauf zurück, daß die beiden Rosen verschiedenen Arten angehörten.

Im August 1903 untersuchte ich nun 214 Rosenstöcke in den Anlagen des hiesigen Institutes auf Pilzbefall, besonders durch Phragmidium subcorticium, und erhielt statistisch folgendes Resultat:

1. Sehr stark befallen waren folgende Sorten: Earl of Dufferin, Louis van Houtte, Princesse de Béarn, Mr. John Laing, Mad. Victor Verdier, Sénateur Vaisse, Mrs. R. G. Sharman Crawford, Jean Liabaud, Souvenir de William Wood, Baron Gonella, Ferdinand Chaffolte, Marie Baumann, Heinrich Schultheiß, Magna charta, Duke of Connaught, Baronne de Rothschild, Dr. Andry, Ulrich Brunner fils, Paul Neyron, Prince Camille de Rohan, Oscar Cordel, Comte de Paris, Abel Carrière, Frère Marie Pierre, Ellen Drew, Empereur de Maroc, Monsieur Hoste, Baronesse de Rothschild, Souvenir d'Alexander Hardy;

2. mittelstark befallen: La France (Papa Lambert), Her Majesty, Perle des Blanches, belle Siebrecht, Princesse de Béarn, Mad. Isaac Pércire, Jean Rosenkranz, Grace Darling, Viscounteß of Folkestone, Mad. Caroline Testout, Marquise Litta, Eugène Fürst, Crimson Bedder, Le Soleil, Gloire Lyonnaise, Merveille de Lyon, Bouquet d'or, Sunset, Gloire de l'Exposition de Bruxelles, Rose de France, Duc Engebet d'Arenberg, Comte de Sembuy, Heroine de Vaucluse, Meteor;

3. wenig befallen: Margaret Dickson, G. Nabonnaud, Dr. Grill, Mad. Abel Chatenay, La France 89, Honorable Edith Giffard, Madame Lombard, Blanche Moreau, Gloire de Dijon, Beauté de l'Europe, Persian Yellow, Sultan of Zansibar, Marchioneß of Dufferin, Fürst Bismarck, Princesse Marie de Roumaine;

[1]) Bot. Centralblatt LXXXIII.

[2]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten IX. 1899.

4. stets frei waren: Maréchal Niel, Souvenir de Cathérine Guillot, Princesse Bonnie, Mlle. Christine de Noué, Sombreuil, Antoine Rivoire, Mrs. Käthe Schultheiß, Ferdinand Batel, Mister Stella Gray, Mrs. Tillier, Etoile de Mai, Bouquet d'or, Mosella, Kaiserin Augusta Victoria, Madame Creux, Triomphe de Pernet père, Madame Eugène Verdier, Alba rosea, Clotilde Soupert, Souvenir d'un ami, Madame Bérard, Homère, Perle de Lyon, Crimson Rambler, Duchesse Marie Salviati, Muriel Graham, White Pearl, Le Pactole, Lady Zoë Brougham und Madame Caroline Küster.

Bei den verschiedenen Stöcken derselben Rosensorte zeigte sich der Befall nicht immer gleich; sehr oft waren die Blätter der ältesten Triebe eines Stockes dicht besetzt mit Uredo- und Teleutosporenlagern, während die jungen Triebe sich als völlig frei erwiesen, wie z. B. bei den Sorten Ulrich Brunner fils, Dr. Andry u. s. w.

Vielfach waren die Rosen stark zurückgeschnitten, so daß nur junge, gesunde Triebe zu sehen waren, während ein nebenstehender Stock gleicher Sorte sehr stark am Rost erkrankt erschien; an anderen Stöcken waren die älteren Triebe infolge der Krankheit schon blattlos und nur noch junge, gesunde vorhanden, so z. B. bei Mr. John Laing, Heinrich Schultheiß u. s. w.; gelegentlich fand ich völlig kahle Stämmchen, so z. B. bei der Sorte Baron Nathaniel de Rothschild; bei Captain Christy und Fischer & Holmes waren alle Stadien des Befalles zu finden.

Im allgemeinen erschienen die jüngeren Blätter weniger befallen oder gesund, nur bei einigen sehr stark erkrankten Sorten, wie z. B. Prince Camille de Rohan, Puebla, Marie Baumann, fand ich an den Blättern ganz junger Triebe Häufchen Uredosporen.

Verhältnismäßig selten beobachtete ich starke rote Sporenpolster an den jüngeren Stengeln, welche durch den Pilz schwach gekrümmt erschienen, so bei Princesse de Béarn, Mad. Eugène Verdier und Captain Christy.

Nach ihrer Art sind von den oben angeführten 100 Rosensorten

1. sehr stark befallen: 28 Remontantrosen und 1 Bourbonrose (Baron Gonella);

2. mittelstark befallen: 9 Remontantrosen, 7 Teehybriden, 4 Teerosen, 3 Bourbonrosen, 1 Noisetterose und 1 Noisette-Bourbonhybride;

3. wenig befallen: 6 Teerosen, 2 langtriebige Teerosen, 4 Remontantrosen, 2 Teehybriden, 1 Moosrose, 1 Kapuzinerrose;

4. stets frei: 15 Teerosen, 5 Teehybriden, 4 vielblumige Zwergrosen, 4 Noisetterosen, 1 Hundsrose, 1 Schlingrose.

Nach dem Befall der einzelnen Arten waren von:

41 Sorten Remontantrosen: 0 % frei, 68,3 % sehr stark, 22 % mittelstark, 9,7 % wenig befallen;

27 Sorten Teerosen: 55,5 % frei, 0 % sehr stark, 14,5 % mittelstark, 30 % wenig befallen;

14 Sorten Teehybriden: 35,8% frei, 0% sehr stark, 50% mittelstark, 14,2% wenig befallen;

5 Sorten Noisetterosen: 80% frei, 0% sehr stark, 20% mittelstark, 0% wenig befallen;

4 Sorten Bourbonrosen: 0% frei, 25% sehr stark, 75% mittelstark, 0% wenig befallen;

4 Sorten vielblumige Zwergrosen: 100% frei, 0% sehr stark, 0% mittelstark, 0% wenig befallen.

Hieraus ergibt sich, daß am stärksten die Remontantrosen, sowie die Bourbonrosen unter dem Rost zu leiden hatten, während besonders die Teerosen, dann vielblumige Zwergrosen, Noisetterosen und Teehybriden wenig befallen waren, ferner daß am meisten und frühesten die Blätter der älteren Triebe ergriffen und abgeworfen wurden, während die Blätter der jüngeren oft frei waren.

Verhältnismäßig selten beobachtete ich einen zweiten gefährlichen Feind der Rosen, nämlich den Mehltau, Sphaerotheca pannosa Wallr.; derselbe fand sich nur bei folgenden Sorten: Mad. Abel Chatenay (Teehybride), Blanche Moreau (Moosrose), Perle de Lyon (Teerose) und Her Majesty (Remontant). Dagegen traten sehr häufig dunkelbraune bis schwarze Flecken auf, welche wahrscheinlich durch Actinonema Rosae Lib. verursacht waren, doch war dieser Pilz nicht so wählerisch in der Wirtspflanze wie Phragmidium, sondern befiel fast gleichmäßig die Blätter alter und junger Triebe, ohne eine bestimmte Rosensorte zu bevorzugen.

Nähere Untersuchungen über den Befall der verschiedenen Rosenarten durch Phragmidium behalte ich mir noch vor.

Proskau, November 1903.

Ungarns Spechte, deren Nützlichkeit und Schädlichkeit.

Von Gustav Ertl, kgl. ung. Forstmeister in Lipto-Ujvár. (Liptau.)

Von Spechten finden wir in Ungarn folgende Arten vertreten.

1. Der Schwarzspecht (Dryosopus martius) kommt in zusammenhängenden Nadelholzbeständen in den Gebirgen überall vor, sowohl in den nördlichen, östlichen und südlichen Karpathen, als auch in den Gebirgen an der westlichen Grenze Ungarns, und geht hier bis auf die Vegetationsgrenze hinauf.

2. Weißrückiger Specht (Picus leuconotus). Ich habe ihn nur in Siebenbürgen, in mit Buchen gemischten Nadelwäldern, oder mit solchen abwechselnden Beständen, aber auch dort nur in geringer Zahl gesehen; angeblich soll er außerdem in dem Komitate Sohl, Arva und Trencsin vorkommen, hier in der Liptau habe ich ihn noch nirgends angetroffen.

3. Großer Buntspecht (Picus major), eine in Ungarn noch sehr häufige Spechtart, die sowohl im Hochgebirge als auch im Vorgebirge und der Ebene

in Nadelholz, in gemischtem Nadel- und Laubholz, als auch in reinen Laubholzbeständen überall anzutreffen ist.

4. Mittlerer Buntspecht (Picus medius). Bei weitem nicht so stark wie vorhergehende Art vertreten, kommt hauptsächlich in den mit weichem Laubholz, als Pappel und Weiden gemischten Beständen der Donau-Auen und anderen Auen vor, und ist dort ziemlich häufig.

5. Kleiner Buntspecht (Picus minor) kommt hauptsächlich in der Ebene und in den Auwäldern, und vereinzelt in den Vorgebirgen in gemischten Laubholzbeständen vor, und da ist sein Vorkommen bedeutend häufiger als man glaubt, da er seiner geringen Größe wegen sehr häufig übersehen wird.

6. Dreizehenspecht (Picus tridactylus). Ein Vogel des Gebirges, besonders des Hochgebirges und der zusammenhängenden Nadelhölzer. Ich habe ihn sowohl hier als auch in den siebenbürgischen Karpaten im Hochgebirge angetroffen und von beiden Arten auch einige erlegt. Aus diesen soweit von einander liegenden Fundorten schließe ich, daß er in den östlichen Karpaten überall an ihm entsprechenden Stellen, aber nirgends in größerer Zahl vorkommen dürfte, aber nicht leicht beobachtet werden kann, da er sich hauptsächlich in den Baumgipfeln aufhält, die er nach Fichtenspinner und anderen Raupen absucht.

7. Grauspecht (Picus canus). Hauptsächlich in den im Vorgebirge und der Ebene gelegenen alten, gemischten Laubholzwäldern in ganz Ungarn, aber nirgends häufig anzutreffen und da hauptsächlich an den Blößen und Waldrändern zu finden. Die zusammenhängenden Bestände liebt er nicht.

8. Grünspecht (Picus viridis) in den gemischten alten Laubholzbeständen der Mittelgebirge, Vorgebirge und der Ebene, mit Vorliebe in den Tälern und von Blößen und Bäumen durchbrochenen Beständen und an den Waldsäumen ein nicht seltener Vogel, der in den Wintermonaten häufig die Obstgärten und Bienenstände besucht.

Nach Aufzählung der in Ungarn vorkommenden Spechtarten will ich nun einen flüchtigen Blick auf deren Wirken werfen, und ihre Nützlichkeit und Schädlichkeit den ungarischen forstlichen Verhältnissen entsprechend, nach eigenen Beobachtungen dartun.

Da die Spechte im allgemeinen Insektenfresser sind und nur teilweise vegetabilische Nahrung aufnehmen, und zwar hauptsächlich Sämereien, so sollte man wohl diese auf den ersten Blick unbedingt unter die nützlichen Vögel einreihen. Dem ist jedoch nicht ganz so.

Betrachten wir einmal ihre Tätigkeit in den größeren zusammenhängenden Nadelwäldern, so werden wir finden, daß trotz ihrer verhältnismäßig großen Zahl (es wird so zu sagen nie einer geschossen, da ihr Fleisch wegen starken Ameisensäuregeruch ungenießbar ist), bei ungestörter Vermehrung ihre Anzahl denn doch nicht so groß wird, daß man einen wirklichen Erfolg ihrer Tätigkeit sehen kann, was noch teilweise dadurch verhindert wird, daß selbe sich infolge ihrer Unverträglichkeit, beim Auftreten von lokalen größeren In-

seltenschäden nicht konzentrieren (wie es bei anderen Gattungen, z. B. beim Kuckuck, der Fall ist, den ich schon in großer Zahl beim Bekämpfen der Prozessionsraupe in den Eichenbeständen der Ebene vereinigt angetroffen habe), vielmehr ihr einmal okkupiertes Terrain hartnäckig gegen jeden Eindringling ihrer Art verteidigen.

Nehmen wir einmal an, daß in den zusammenhängenden Nadelholzbeständen, welche nicht leicht ausbringbar sind, die Bostrichiden sich derart vermehrt haben, daß sie schon die Bestände bedrohen, so werden wir finden, daß die Spechte beinahe ganz indifferent sind, da ihnen die Larve und der Käfer der Bostrichiden viel zu klein und nicht ausgiebig genug als Nahrung sind, und sie lieber in den bereits abgestorbenen und ausgetrockneten Stämmen nach den Larven der unter der Rinde im Splint lebenden Cerambyciden und anderen Insekten jagen, wobei sie die Stämme recht anständig bearbeiten und ganze Furchen und Höhlungen meißeln, und da sie keine Entomologen sind ohne Unterschied die Larven und auch die nützlichen Insekten verspeisen.

In Ermangelung solcher abgestorbener Stämme ist wohl ihre Haupttätigkeit auf die nach dem Abtriebe zurückgebliebenen Stöcke gerichtet, welche sie auch anständig bearbeiten und hierdurch das Verfaulen und Vermodern derselben, mithin die Humusbildung befördern, und hierbei eine größere Anzahl Insekten vertilgen.

Ein jeder guter Wirt sorgt für die nötige Erzeugung seines Lebensbedarfes. Dies tun die Spechte wohl reichlich dadurch, daß sie, nach einer Larve jagend, den Baum anhacken, Vertiefungen und Furchen ausmeißeln, welche von den Insekten als vorzüglich geschützte Eiablagerungsplätze erkannt, und auch als solche benutzt werden, mithin *eine* Larve vernichten und für eine ganze Generation Brutplätze herrichten. Es mag wohl sein, daß sie dieselbe Stelle manchmal wieder auffinden und dann auch die Eier vertilgen, aber in wie viel Fällen ist dies nicht der Fall. — Hier muß ich noch bemerken, daß sie oft ganz gesunde Stämme, sei es aus Übermut oder aus welch immer mir unbekannten Ursachen, spiralförmig rund herum anhacken, und diese so auch zu Brutstätten der Insekten herrichten und den Stamm zum Absterben bringen. — Ein großer Teil der Spechte jagt auch fleißig nach den Ameisen, deren eine Gattung wohl auch den Stämmen, aber nur den kernfaulen schädlich wird. Solche Stämme werden besonders gern vom Schwarzspecht besucht, der sich förmlich in das Innere des Baumes hineinarbeitet, um dort ein lukullisches Mahl zu genießen. Ebenso werden in den Ameisenhaufen der großen Waldameise sowohl sie selbst, als auch deren Larven und Puppen von mehreren Spechtarten mit Vorliebe vertilgt, wodurch diese einen bedeutenden Schaden verursachen, da die großen Waldameisen eine große Menge Raupen, Insekten und Larven vertilgen sowohl zur eigenen Erhaltung als zur Nahrung der Nachkommenschaft.

Den im Innern des Stammes lebenden Insekten, also den Nutzholzverderbern, gehen sie wohl sehr selten nach, da diese ohne große Mühe und Arbeit unerreichbar sind, und sie viel leichter die im Splint lebenden erreichen können.

Außer dem Schaden den sie bei der Verfolgung der Insekten an den Stämmen anrichten, muß ich noch bemerken, daß die Spechte bei der Anlage ihrer Nisthöhlen nicht nur einen Stamm, sondern mehrere anhacken und von diesen an entsprechender Stelle 3—5 Nisthöhlen ausmeißeln, von denen regelmäßig zwei benützt werden, und zwar eine als eigentliche Nisthöhle, während die andere dem Männchen als Schlafstelle dient. Werden solche überflüssige Bruthöhlen oder solche von vergangenen Jahren herstammende nicht von anderen Höhlenbrütern bezogen (was jedoch meistens der Fall ist), so sind sie auch vorzügliche Brutstätten für die Insekten. Der hier verursachte Schaden dürfte durch die Herrichtung der Bruthöhlen für andere insektenvertilgende Vögel völlig aufgehoben werden.

Übergehend auf ihre vegetabilische Nahrung kann selbe bei den ausgedehnten zusammenhängenden Forsten als vollkommen unschädlich betrachtet werden, da hier zu Lande die Aufforstung auf künstlichem Wege mittelst Pflanzung von 2—3jährigen, in den Pflanzschulen gezogenen Nadelholzsetzlingen geschieht und keine natürliche Aufforstung mittelst Anflug gewünscht wird, mithin der Konsum von Kiefernsamen hier von gar keiner Bedeutung ist. Ebenso kann der Konsum von Eicheln und Bucheggern nicht in Rechnung kommen.

Bei der Konsumierung der Kiefernsamen machen sie viel mehr Schaden dadurch, da sie gerne in 20—25jährigen Beständen ihre Werkstätte zur Gewinnung des Samens einrichten, indem sie in einer Höhe von 30—80 cm über der Erde, oberhalb eines Ästchens, 10—25 cm lange Rinnen ausmeißeln, in diese den mitgebrachten Kiefernzapfen einkeilen und dann den Samen aushacken. Ich habe derartige Bäumchen ziemlich häufig gesehen und oft unter einem solchen bis zu einem Hektoliter verarbeitete Zapfen gefunden. Da diese Rinnen aber in ziemlich kurzer Zeit durch den fortwährenden Gebrauch derart erweitert werden, daß schließlich die Zapfen keinen Halt mehr haben, so wird zur Bildung einer neuen Rinne geschritten, was sich den ganzen Winter hindurch häufig wiederholt. Die derartig bearbeiteten Stämmchen fangen an zu kränkeln und werden kernfaul, trotzdem die Wunden mit der Zeit überwallen und die verursachte Rinne unsichtbar wird. Hierdurch verliert das Holz bedeutend an Wert, was in großen zusammenhängenden Forsten wohl verschwindend ist, aber bei kleinen Komplexen zur Zeit des Abtriebes wohl gefühlt wird.

In Laubholz, besonders in Eichenbeständen kann ihre Tätigkeit gleich Null betrachtet werden, da die Eiche nur bei höherem Alter besonders von dem Cerambyx heros, Lucanus cervus und anderen tief im Holze arbeitenden Insekten stark angegriffen wird, welche das Nutzholz durch die erzeugten

Fraßgänge sehr stark entwerten, und eben infolgedessen, daß die Larve tief im Holze arbeitet, von den Spechten nicht genügend verfolgt werden können. Hier erstreckt sich die Tätigkeit der Spechte hauptsächlich auf bereits abgestorbene Gipfel und Äste.

In den gemischten Laubholzbeständen lieben die Spechte am meisten Pappel- und Weidenbäume, da selbe viel leichter zu bearbeiten sind und auch mehr Insekten sich in ihnen aufhalten als in den harten Laubholzarten. Zu Nistplätzen wählen sie auch mit Vorliebe diese Holzarten, welche hierdurch gar nicht entwertet werden, da sie so wie so nur minderwertiges Brenn- und Bauholz liefern.

Einige Gattungen, besonders der Grau- und Grünspecht, werden den Bienenzüchtern auch sehr häufig lästig und schädlich, da sie die Stöcke zur Winterszeit sehr oft anhacken und, wenn der Züchter nicht zur rechten Zeit kommt, zu Grunde richten.

Aus dem Obigen konkludiere ich, daß die Nützlichkeit der Spechte sich hier zu Lande mit deren Schädlichkeit heben dürfte, und selbe bei den großen zusammenhängenden, noch stellenweise so zu sagen Urwäldern gar nicht in Betracht kommen kann. Ganz anders wird es, wo nicht so große zusammenhängende Forste sind, die Bringung des Holzes eine leichtere, die Verwertung eine günstigere ist, die Aufforstung durch Samenanflug erzielt werden soll, jeder im Absterben begriffene Stamm entfernt und verwertet werden kann, da dürfte deren Schädlichkeit wohl die Nützlichkeit bei weitem übertreffen. Hier zu Lande ist der Vogel unter die zu schonenden aufgenommen, trotzdem er ein indifferenter ist; ich halte ihn jedoch aus ästhetischen Gründen auch für zu schonen, da es oft der einzige Vogel ist, den man in den Wäldern antrifft.

Versuche zur Prüfung der Holzdauer mittelst Hausschwamm.

Von C. von Tubeuf.

Im Winter 1898 begann ich im K. Gesundheitsamte Untersuchungen über den Hausschwamm.

Für dieselben wurde alsbald ein unterirdischer Kulturkeller angelegt, dessen Einrichtungen in den „Arbeiten aus der Biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft", Band II, Heft I, 1901, S. 163 beschrieben sind. (Späterhin wurde noch ein zweiter, größerer Pilzkulturkeller, ebenfalls auf dem Versuchsfelde in Dahlen bei Berlin gebaut.) Über einen Teil meiner Untersuchungen habe ich im Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, Band VIII, 1902, berichtet.

Diese Mitteilungen bezogen sich hauptsächlich auf künstliche Kulturversuche mit Hausschwamm, der aus Mycel reingezüchtet wurde, auf die Ent-

deckung der Gemmenbildung und das Verhalten der Kulturen gegenüber Licht, Temperatur, Gift ꝛc.

Eine zweite Versuchsserie hatte andere Ziele und benützte die im Pilzkulturkeller in größerer Masse auf Holz gezogenen Mycelien des Hausschwamms und des Polyporus vaporarius.

Diese Versuche wurden in eine bestimmte Richtung geleitet, als der internationale Verband für Materialprüfung der Technik nach mündlicher Besprechung mit dem Kommissions-Vorsitzenden, Herrn Prof. Dr. Schwappach, durch Zuschrift vom 31. Oktober 1899 zu Versuchen anregte, ein im Kleinen brauchbares Verfahren bezüglich des Widerstandes von Holz gegen Faulen auszuarbeiten und mich am 15. Januar 1900 zum Kommissionsmitgliede ernannte. Auf den Mangel an einem solchen Verfahren, die Dauer des Holzes oder die Widerstandsfähigkeit des Holzes gegen Faulen zu finden, hatte Herr Professor Rudeloff in einem Artikel „Der heutige Stand der Holzuntersuchungen und die Vereinheitlichung der Prüfungsverfahren" (Mitt. aus den k. technischen Versuchsanstalten 1899, S. 193) bereits mit folgenden Worten hingewiesen:

„Zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Faulen im Kleinen gibt es erprobte Verfahren nicht. Am meisten in Gebrauch ist das Einrammen ganz gleicher Pfähle in den Boden und die Beurteilung der relativen Dauer des Holzes nach dem früheren oder späteren Abfaulen der Pfähle. Das Verfahren erfordert eine lange Versuchsdauer. Um sie abzukürzen, hat Nördlinger empfohlen, Diebel von etwa Fingerlänge zu verwenden und diese in faulende Substanzen zu stecken, sodaß sie noch zum Teil herausragen. Geeignet sollen hiezu sein im Sommer gefällte, mit der Rinde im dumpfen Raume aufbewahrte Haselholztrummen, in welche Löcher zur Aufnahme der Diebel eingebohrt sind, oder Dünger, Asche u. dergl. enthaltende Tongefäße mit durchbohrten Wandungen. Ergebnisse nach diesem Verfahren liegen nicht vor. Vollständiges Eingraben der Proben in Düngerhaufen erfüllt den Zweck nicht."

Infolge der an mich ergangenen Aufforderung habe ich damals die folgenden Vorschläge gemacht:

Vorschläge für anzustellende Versuche für ein im Kleinen brauchbares Verfahren bezüglich des Widerstandes von Holz gegen Faulen.

„Um den Unterschied der Dauer verschiedener Hölzer oder von imprägnierten Hölzern gegenüber nicht oder anders imprägnierten Holzstücken zu finden, hat man sich bisher keiner besonderen Methode bedient. Handelte es sich um Eisenbahnschwellen, so hat man die entsprechend imprägnierten Hölzer eben als Schwellen auf bestimmten Eisenbahnstrecken verwendet und konstatiert, wie lange sie zu gebrauchen waren. Handelte es sich um Weinbergpfähle, so hat man die entsprechend behandelten Pfähle so wie die gewöhnlich verwendeten im Weinberge benutzt und praktisch ihre Dauer erprobt.

Ebenso verfuhr man bei der Verwendung von Holz im Bergbau.

Bei all diesen Verwendungsarten wird das Holz relativ schnell zerstört, weil es der Luft, Feuchtigkeit und Wärme ausgesetzt ist.

Besonders an der Berührungsstelle der Pfähle mit dem feuchten Boden geht die Zersetzung am schnellsten vor sich. Man hat daher auch meist die Holzdauer an Stäben, die in die Erde gesteckt waren, zu konstatieren gesucht. Immerhin gehen aber bei all diesen Versuchen Jahre vorüber, bis ein abschließendes Urteil gefällt werden kann. Dieses war dann aber nur ein praktisches und bezog sich lediglich auf die Verwendbarkeit des Holzes zu einem bestimmten praktischen Zweck.

Man suchte daher an Stelle solcher praktischer Versuche nach einem anderen Verfahren. Auf Grund verschiedener Untersuchungen hat sich ergeben, daß innerhalb derselben Holzart das spezifisch schwerere Holz das festere und dauerhaftere sei. Infolge dessen benutzte man das spezifische Gewicht direkt als Maßstab für die Dauer der Hölzer einer Holzart. Hat man es aber mit verschiedenen Holzarten zu tun, oder handelt es sich darum, die Dauer eines Holzstückes zu bestimmen, welches in irgend einer Weise zur Erhöhung seiner Dauerhaftigkeit besonders behandelt, z. B. imprägniert wurde, so war das spezifische Gewicht kein Maßstab mehr, und man konnte nur die mechanisch-technischen Eigenschaften der Stücke feststellen, nicht aber seine Dauer gegenüber der Zersetzung durch Organismen.

Hierzu war man genötigt, die erwähnten praktischen Versuche anzustellen.

Um das Verhältnis der Dauerhaftigkeit des Holzes zum spezifischen Gewichte zu finden, würde es sich empfehlen, durch besondere Experimente gerade Hölzer derselben Art und von gleichem spezifischen Gewichte sowohl wie verschiedenen spezifischen Gewichtes auf die Zersetzungsdauer zu prüfen. Ebenso könnte es mit Hölzern verschiedener Art, aber von bestimmtem spezifischen Gewichte gemacht werden.

Die Art und Weise, wie man sich bisher über die Dauer der Hölzer Aufschluß zu verschaffen suchte, zeigte schon, daß die Holzzersetzungen nicht unter dem Einflusse der Bakterien, sondern durch die Tätigkeit höherer Pilze vor sich geht.

In der Natur werden die einzelnen Holzarten vielfach von ganz spezifischen Pilzen zersetzt. Es gibt aber auch Pilze, welche das Holz aller möglichen Holzarten zerstören, welche kurzweg „Holz" zersetzen. Der wichtigste, verbreitetste und best bekannte unter ihnen ist der Hausschwamm, Merulius lacrymans. Mit ihm lassen sich leicht Experimente anstellen, da er gut zu züchten ist.

Man besitzt hierdurch einheitliches Material zur Zersetzung, und man kann finden, welche der zu untersuchenden Holzproben früher, welche später vom Hausschwamm zerstört werden.

Allerdings sind es in der Natur andere Pilze und mehrere zusammenwirkende Pilze, welche sich an der Holzzersetzung beteiligen, allein einerseits kennen wir sie noch nicht genauer, andererseits zerstören sie das Holz in ähn-

licher Weise. Jedenfalls aber darf zunächst geschlossen werden, daß ein vom Hausschwamm schnell zerstörtes Holz auch in der Natur unter dem Einfluß verschiedener Pilze seine Festigkeit verliert.

Ist nun auch der Hausschwamm nicht direkt den in der Natur vorhandenen, holzzerstörenden Pilzen gleichwertig, so empfiehlt es sich doch, zunächst mit diesem einen bestimmten und kräftig zerstörenden Pilze die Versuche zu beginnen.

Die von mir ausgeführten Versuche wurden in folgender Weise angestellt:

Aus Rundhölzern verschiedener Holzarten (insbesondere der Kiefer) wurden an astfreien Stellen 2 direkt benachbarte Querscheiben von möglichst gleicher Stärke ausgesägt und durch Bestoßen der Querfläche mit Hobel oder Stemmeisen auf genau gleiches Gewicht gebracht. Von beiden Scheiben wurde das Volum ermittelt, von einer derselben das Trockengewicht und hieraus der Wassergehalt für beide Scheiben zur Zeit der ersten gleichzeitigen Wägung. Es wurde so das Trockengewicht der Parallelscheibe gefunden, ohne daß sie selbst getrocknet worden wäre.

Sie wurde, signiert durch eine bestimmte Anzahl angesteckter Nadeln, der Zersetzung ausgesetzt. Dies geschah in der Art, daß in Holzkisten auf Sägemehl und Brettchen, auch auf Pappe, der Hausschwamm (resp. Polyporus vaporarius) durch Einlegen frisch zerstörter Holzstücke gezüchtet wurde. Es ist wünschenswert, daß große Mengen wachsenden Schwammes vorhanden sind und in ebener Fläche sich ausbreiten, damit die darauf gelegten Scheiben alsbald gleichmäßig angegriffen werden.

Nach einer bestimmten Zeit wird die exponierte Scheibe entnommen. Ihr Wassergehalt und ihr Trockengewicht kann nun bestimmt werden.

Mit Hilfe des für die andere Scheibe gefundenen Trockengewichtes und des nunmehr auch für die exponierte Scheibe gefundenen Trockengewichtes wird der durch die Zersetzung bedingte Gewichtsverlust bestimmt. Daß derselbe bei Hölzern, die vom Hausschwamme zerstört wurden, ein sehr erheblicher ist, wurde durch die eingehenden und grundlegenden Untersuchungen von R. Hartig festgestellt. (Der echte Hausschwamm, Berlin. Verlag von J. Springer, 1885, 2. Aufl. 1902).

Es dürfte sich empfehlen, bei Fortsetzung der Versuche nicht bloß das spezifische Gewicht, sondern auch andere technische Eigenschaften wie z. B. die Druckfestigkeit bei den Scheiben festzustellen. Bei Kernholzarten kann natürlich der Splint bei den Scheiben entfernt und somit der Kern auch allein untersucht werden, ebenso lassen sich einzelne Zuwachsperioden für sich untersuchen. Es muß darauf hingewiesen werden, daß eine Schwierigkeit darin besteht, das Schwammmycel zu schneller und gleichmäßiger Infektion zu bringen. Die Versuche hierüber konnten nicht abgeschlossen werden, da hierzu ein besonderer Schwammkulturkeller mit gleichmäßiger Wärme im Winter gehört.

In dem von mir benutzten Keller hatten die Kulturen vom vorigen Sommer während des Winters ihr Wachstum gänzlich eingestellt —."

Über diese meine Vorschläge und in Angriff genommenen Arbeiten hat Herr Prof. Dr. Schwappach auf dem internationalen Verbande forstlicher Versuchsanstalten in deren Versammlung in Zürich 1900 berichtet. Hievon habe ich erst aus den in der Literatur erschienenen Referaten Kenntnis erhalten. Diese Referate geben nur einen sehr unvollkommenen Einblick in meine Versuchsanstellung und enthalten zum Teil ein auffallendes Mißverständnis, als ob ich mit Hausschwammsporen Versuche angestellt hätte. Nachdem nun aber doch meine Versuche in die Öffentlichkeit gedrungen sind, teile ich hier meine Originalberichte mit.

Dem vorstehenden Bericht mit meinen Vorschlägen folgte eine Mitteilung über einige Versuchsergebnisse:

Versuche zur Festsetzung der Dauer des Holzes.

„Entsprechend den früheren Ausführungen wurde zunächst festgestellt, ob Holzscheiben verschiedener Gehölze in kurzer Zeit vom Hausschwamm so zersetzt werden, daß sie an Gewicht wesentlich abnehmen. Es mußte zu diesen Feststellungen das Trockengewicht der gesunden Holzscheiben wie der zersetzten gefunden werden. Da es unzweckmäßig erschien, die getrockneten Scheiben selbst dem Schwamm auszusetzen, wurden die Zahlen an 2 nebeneinander einem Aste entnommenen, auf gleiches Gewicht gebrachten Scheiben ermittelt, von denen die eine unzersetzt, die andere zersetzt nach absoluter Trocknung gewogen wurden. Die Resultate des Versuches ergeben sich aus der folgenden Tabelle.

Scheiben Nr.	Frischgewicht g	Frisch-Volum ccm	Trockengewicht g	Wassergehalt	Nach der Zersetzung: Trockengewicht	Substanzverlust absolut	Verlust in % der Trockensubstanz der gesunden Scheibe	Holzart
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
3	72,20	12	52,67	17,53	44,45	8,22	15,61	Kiefer
4	70,00	11,2	49,79	20,21	45,42	4,37	8,78	„
7	69,20	11,1	47,90	21,30	37,09	10,81	22,57	„
10	89,05	12,8	56,10	32,95	37,93	18,17	32,39	„
	123,7	148,5	73,22	50,48	50,39	22,83	31,18	Birke
	95,2	121,5	51,24	43,96	33,02	18,22	35,56	Erle

Die Stücke waren vom Januar bis Oktober der Einwirkung des Hausschwammes ausgesetzt. Im Winter war der Keller kalt, die Schwammvegetation ruhend. Die Zahlen beweisen, daß sich die Wirkung der Zersetzung

schon in kurzer Zeit durch den Substanzverlust kund gibt. Festzustellen ist nun, ob eine so reichliche gleichmäßige Schwammvegetation erzielt werden kann, daß Scheiben gleichen Gewichtes und gleichen spezifischen Gewichtes in derselben Zeit den gleichen Substanzverlust erleiden. Solche Versuche werden nunmehr bei verbesserten Einrichtungen in Angriff genommen —."

Beide Berichte wurden seiner Zeit vervielfältigt und den Mitgliedern der Kommission des internationalen Verbandes für die Materialprüfung der Technik übersendet.

Die Arbeiten sind als Vorversuche zu betrachten und wurden infolge meiner Übersiedelung von Berlin nach München am 1. April 1902 abgebrochen —.

Es läßt sich aus den Versuchen bereits ersehen, daß eine große Schwierigkeit darin liegt, die Versuchsstücke mit dem Hausschwammmycel ganz gleichmäßig in innigen Kontakt zu bringen; ja es ist auch in diesem Falle keineswegs volle Sicherheit gegeben, daß der Hausschwamm die Stücke nun auch sofort auf der ganzen Querschnittfläche gleichmäßig angreift, d. h. an allen Stellen in das Holz hineinwächst und sich im Innern zersetzend verbreitet.

Es hätten die Versuche sonst nicht so verschiedene Resultate ergeben können.

Betrachten wir die vorstehende Tabelle, so sind die Zahlen in Rubrik 2 und 3 an *beiden* frischen Scheiben gewonnen. Dieselben wurden ja solange bestoßen, bis sie *gleiches* Gewicht hatten. Die Zahlen der Rubrik 4 und und 5 wurden an der gesunden, die der Rubrik 6 an der exponierten und zersetzten Scheibe ermittelt und die von 7 und 8 durch Subtraktion von den Zahlen der Rubrik 6 von jenen der Rubrik 4 gefunden.

Wenn nun der Hausschwamm ganz gleichmäßig angreifen würde, hätten die Zahlen von Nr. 4 und 7, welche fast gleiches Frischgewicht, Frischvolumen und wenig Unterschied im Trockengewicht *vor* dem Versuche zeigten, auch annähernd gleiche Verluste *nach* der Exposition ergeben müssen.

Einen präzisen Ausdruck für den Wert der Imprägnierungsmittel hätte man also z. B. auch finden können, durch gleichmäßige Imprägnierung von Scheiben gleichen spezifischen Gewichtes aus einem gleichartigen Baumstück und Exponierung derselben an Holz zersetzende Pilze, *wenn* die gemachten Vorversuche ergeben hatten, daß 2 im Stamm benachbarte Scheiben oder 2 Scheibenhälften gleichen spezifischen Gewichtes und Volumens annähernd gleiche Zersetzungsverluste in der gleichen Expositionszeit und bei der gleichen Expositionsart erleiden.

Es will mir nach den gemachten Erfahrungen erscheinen, als ob ein Verfahren wie die Bestimmung des spezifischen Gewichtes oder sonstiger technischer Eigenschaften des Holzes, welche einigermaßen einen Schluß auf die Dauerhaftigkeit gestatten würden, weit mehr Sicherheit böten, als ein Verfahren, bei dem man den Zufälligkeiten ausgesetzt ist, die sich bei der Kultur

lebender Wesen, insbesondere der Pilze ergeben. Trotzdem will ich die Versuche gelegentlich in einem hier neu errichteten Pilzkulturraum wiederholen.

Wenn es sich dagegen nicht um quantitative, sondern nur um qualitative Vergleiche handelt, also z. B. um die Festsetzung, ob ein mit bestimmten Mitteln imprägniertes Stück Holz dauerhafter ist, wie ein nicht imprägniertes, oder ob es überhaupt in kurzer Zeit von Pilzmycel angegriffen wird, dürfte die direkte Exposition der Objekte an Hausschwammmycel genügende Auskunft geben. Diese Methode ist ja auch von R. Hartig im Anfang der achtziger Jahre mit Erfolg angewendet worden.

Pinus montana Mill. equisetiformis ist keine besondere Wuchsform.

Mit 3 Abbildungen.

In den Mitteilungen der deutschen dendrologischen Gesellschaft 1898 machte Herr Garteninspektor Beißner folgende Mitteilung über eine neue Kiefernvarietät:

„Eine sehr interessante, meines Wissens weder bisher bekannte noch beschriebene Kiefernform erhielt ich von Herrn Baumschulenbesitzer F. Wagner aus Tuckum (Kurland).

Nach den mir übersandten Zweigen ist es eine eigentümliche Wuchsform von Pinus montana Mill., welche Herr Wagner im Park des Fürsten Lieven in Mesothen am rechten Ufer der kurischen Aa, 40 Km von Mitau, fand.

Der Baum ist über 3 m hoch und wenigstens 25 Jahre alt, hat nur einen Stamm, wächst ganz aufrecht und bildet eine eiförmige Krone. Die ganz normalen Nadeln erwachsen alljährlich aus der Endknospe dichtgedrängt in Form eines Büschels, so daß der Jahrestrieb darunter kahl bleibt, es entstehen also am Zweige mit fortschreitendem Wachstum, in ganz regelmäßigen blattlosen Zwischenräumen von 3—4 cm dichtstehende, anscheinend quirlförmige Nadelstellungen, welche der Pflanze aus der Entfernung das Ansehen einer mageren Sciadopitys geben. Zapfen hat die Kiefer bisher noch nicht getragen.

Für diese merkwürdig benadelte Form dürfte die Bezeichnung: Pinus montana Mill. equisetiformis, also zu deutsch schachtelhalmförmige Bergkiefer, am passendsten sein, eine Ähnlichkeit, welche Herrn Wagner sofort, als er die Pflanze erblickte, auffiel.

Herr Wagner wird diese Kiefernform durch Veredelung vermehren, um sie in Kultur zu erhalten. Über die Entstehung war nichts Näheres zu erfahren. Die Pflanze ist mit zahlreichen anderen Coniferen dereinst gekauft, ist also in irgend einer Baumschule bei einer Aussaat als eigentümlicher Sämling entstanden und im Park unbeachtet geblieben, bis Herrn Wagner die eigenartige Form der Pflanze auffiel . . ."

Eine ganz gleich aussehende Form beschrieb Herr Burbidge für die gemeine Kiefer, Pinus silvestris; Er hatte sie im Parke des Herrn Colonel Tighe in Rossannagh in England gefunden. Der Baum trug auch Zapfen. Ein Zweig mit 3 Nadelbüscheln, also ein 3jähriger Zweig ist bei der Notiz in Gardeners Chronicle 1903 abgebildet.

Hierauf hat wiederum Beißner im neuesten Hefte der Mitt. der deutsch. Dendrolog. Ges. 1903 S. 128 aufmerksam gemacht und dabei an seine frühere Publikation erinnert. —

Diese 3 Mitteilungen mußten die Vermutung wachrufen, es möchte sich nur um wiederholt männliche blühende Pflanzen gehandelt haben; jedenfalls stimmte die Beschreibung von Beißner, Wagner, Burbidge und des letzteren Abbildung vollkommen für normale Zweige der Kiefer und Bergkiefer, welche mehrere Jahre hinter einander männliche Blüten trugen.

Ich habe einen solchen Kiefernzweig mit männlichen Blüten und den kahlen Stellen der vorjährigen Triebe, wo die männlichen Blüten abgefallen sind, in meinem kleinen Nadelholzbuche[1]) S. 11 abgebildet und beschrieben und ich habe noch besonders darauf aufmerksam gemacht, daß bei der Pinus montana, bei welcher die Nadeln ein 5—6 jähriges, ja in den Alpen zuweilen bis 10jähriges Alter haben, die kahlen Stellen zwischen den Nadelbüscheln in der gleichen Zahl noch sichtbar bleiben.

Fig. 1. Pinus silvestris mit männlichen Blüten an der Basis des sich eben streckenden Maitriebes. An den Kahlstellen des vorjährigen und des vorvorjährigen Triebes saßen auch männliche Blüten.

Bei der gemeinen Kiefer fallen die Nadeln meist nach 3 Jahren ab und es können daher auch nur 3 Etagen sichtbar sein. Die meinem Nadelholzbuche entnommene Fig. 1 zeigt recht deutlich die Entwickelung eines Jahrestriebes der Kiefer aus der Winterknospe, in welcher die Organe fürs folgende Jahr immer schon angelegt sind. Der untere Triebteil trägt die männlichen

[1]) Die Nadelhölzer mit besonderer Berücksichtigung der in Mitteleuropa winterharten Arten. Mit 100 Originalabb. im Texte. Verlag von E. Ulmer, Stuttgart.

Blüten, welche nach dem Verstäuben abfallen und an der Spitze desselben Triebes entwickelt sich ein Büschel von Nadeln (d. h. Kurztriebe mit je einem Nadelpaar).

Für die Bergkiefer mag die Fig. 2 als Illustration dienen. Hier haben sich vier Nadelbüschel vollkommen erhalten und von einem fünften wenigstens einige Nadeln, so daß man sechs Kahlstellen sieht, an denen die männlichen Blüten saßen.

Fig. 2. Zweige von Pinus montana, die alljährlich männliche Blüten trugen.

In den hiesigen Parkanlagen steht ein aufrecht gewachsener Baum der Pinus montana, welcher rein männlich ist und dessen sämtliche Zweige so aussehen wie es Fig. 2 zeigt. Der Baum hat dadurch allerdings einen ganz fremdartigen Habitus und paßt auf ihn recht gut die Beschreibung des Baumes im Park des Fürsten Lieven in Kurland. (S. Fig. 3.)

Auf meine Anfrage hatten Herr Beißner sowohl wie Herr Burbidge die Güte, mir kleine Zweigproben zur Verfügung zu stellen. Ich ging der Sache

etwas näher nach, weil es an sich ja auch möglich gewesen wäre, daß entweder die männlichen Blüten unterdrückt geblieben, oder daß an den leeren Stellen der Knospe nur Primärblätter als Schuppen entwickelt wären, ohne in ihren Achseln Knospen zu tragen.

Dieser Fall war denkbar, denn es fehlen nicht nur den unteren Primärblättchen junger Kiefernpflanzen die Achselknospen, sondern es sind auch in der Winterknospe der Pflanze die unteren Primärblätter, welche hier nur als Schüppchen entwickelt sind, ohne Achselknospen. Hiedurch ergibt sich auch bei nichtblühenden Kiefernzweigen eine, allerdings nur kleine, Nadelunterbrechung an der Basis jedes Jahrestriebes.

An dem mir von Herrn Inspektor Beißner zur Ansicht gesandten Kiefernzweige sah man an den leeren Stellen die Narben der schuppenförmigen Primärblätter und in ihren Achseln kleine halbkugelige Erhöhungen, zu denen kräftige Gefäßbündel von der Zweigachse führten. Diese halbkugeligen Kuppen waren aber nicht etwa ruhende Knospen, sondern die Narbenpolster der abgefallenen männlichen Blüten.

Fig. 3. Männlicher Baum von Pinus montana. Wo die männlichen Blüten abfallen, entsteht jährlich eine Kahlstelle in der Benadelung, so daß die Nadeln in büschelförmigen Absätzen stehen.

Nach diesem Befunde gestattete Herr Beißner, der selbst das größte Interesse an der Aufklärung der Frage zeigte, das Zerschneiden der Knospe seines Belegobjektes. Es ließ sich hiedurch leicht feststellen, daß in der Endknospe des Zweiges bereits die männlichen Blüten fürs nächste Jahr angelegt waren und daß demnach der Zweig auch bisher männliche Blüten trug.

Also sind die in England, Kurland und anderwärts gefundenen und beschriebenen neuen Formen der Kiefer und Bergkiefer nicht aufrecht zu erhalten, sondern als männlich blühende Zweige resp. Pflanzen aufzufassen.

v. Tubeuf.

Polyporus-Schaden an Zwetschenbäumen.

Von Karl Vanselow.

Mit 1 Abb.

Anfangs September 1903 zog über Bayern ein heftiger Sturm, der besonders Unterfranken schwer heimsuchte. In der Umgebung von Würzburg wurden etwa 25—30% der Obstbäume und zwar fast nur Zwetschenbäume umgerissen oder ihrer Äste beraubt. Kurze Zeit darauf erschien in einem landwirtschaftlichen Beiblatt einer fränkischen Tageszeitung ein Artikel, der die Ursachen dieser verheerenden Wirkung besprach. Als Hauptgrund wurde darin der Habitus der Bäume genannt; es wurde ausgeführt, daß der „Kugelschnitt" der Obstbäume, der darin besteht, daß auf einem verhältnismäßig hohen Stamm eine kugelige, dichte Krone ruht, dem Winde eine zu stark geschlossene Angriffsfläche darbiete und die Kraft des Windes sich verstärke durch den langen Hebelarm des Stammes, der dann meist nicht widerstandsfähig genug sei und abgesprengt werde. Als Abwehr gegen derartige Schäden wurde der „Pyramidenschnitt" empfohlen, kürzerer Stamm, gestrecktere, weniger dichte Krone mit mehr und stärkeren Ästen. Der Wind könne dann die Krone leichter durchstreichen, die Hebelwirkung des Stammes sei gemindert.

Diese Tatsachen veranlaßten mich, dem Grunde des bedeutenden Sturmschadens nachzuforschen und ich kam zu einem völlig anderen Ergebnis. Es sei zugegeben, daß die genannte Erziehungsform der Bäume ab und zu ein Opfer gefordert hat. Es hätte aber, wenn wirklich der Kugelschnitt die Hauptursache gewesen wäre, dieselbe Ursache, der Wind, mehr weniger dieselbe Wirkung äußern, es hätten die umgerissenen Bäume im großen und ganzen an derselben Stelle des Stammes geknickt sein müssen, es hätten wohl auch andere Obstbaumarten, in gewissem Verhältnis wenigstens, modifiziert nach der Widerstandskraft, Elastizität des Holzes, Bewurzelung, gleich leiden müssen. Dem war aber nicht so. Die geringsten Opfer waren Birn- und Apfelbäume, die meisten umgerissenen Stämme waren Zwetschenbäume, und dies führte zur weiteren Erkenntnis, daß nicht der Schnitt der Krone und die Stammform, sondern ein ganz anderer Grund, der viel schwerer zu ändern ist, diese Schäden zeitigte, nämlich eine Pilzkrankheit. Fast sämtliche, mindestens 90% der geworfenen, geschlitzten und sonst demolierten Zwetschenbäume, waren von einem Polyporus befallen, infolge davon im Innern faul und dem Sturme gegenüber nicht genug widerstandsfähig. An den Stämmen und Ästen konnte man den holzigen, in der Jugend ganz, im Alter nur an der Unterseite braunen

Fruchtkörper in allen Entwicklungsstadien entdecken, und es besteht kein Zweifel, daß dieser Pilz, P. fulvus, die Hauptschuld an dem durchaus nicht unbedeutenden Schaden trägt, der durch Sturm entstanden. Viele Zwetschenbäume, die dem Sturm noch trotzten, sind bereits von dem Pilz befallen, der beim Beginn seiner Tätigkeit nicht ganz leicht zu erkennen ist, in Unterfranken aber eine sehr bedeutende Ausdehnung und Verbreitung besitzt.

Bedenkt man, daß in Gemeinden mit 800 Einwohnern nach Zeitungsberichten für 100 000 Mk. Zwetschen verkauft werden, daß im vorigen Jahre Händler aus England kamen, die völlig grüne Früchte Mitte August bereits kauften und nach England verfrachteten, also starke Nachfrage herrscht, so mag man sich einen Begriff machen, welche volkswirtschaftliche Bedeutung der Zwetschenbau in Unterfranken hat und daß es wohl am Platze erscheint, dem Pilze seine Aufmerksamkeit zu schenken und seinem ungemein verderblichen Wirken entgegenzuarbeiten.

Polyporus fulvus an einem Zwetschenbaume.
(Photogr. Aufnahme aus dem forstbot. Laboratorium in München.)

Die Gestalt des Pilzes, der von vielen Botanikern für eine Form des als Wundparasiten vieler Laubhölzer bekannten und gefürchteten Polyporus igniarius gehalten wird, ist aus der beigegebenen Figur zu ersehen!

Zur Bekämpfung empfiehlt es sich, die sich bildenden Fruchtkörper alsbald auszuschneiden, genau so, wie es die Italiener mit einer den Ölbaum bewohnenden Form desselben Pilzes machen.

Vor allem aber ist es notwendig, jede Ast- und Stammwunde — auch solche, die sich beim Beschneiden der Stämme oder infolge eines Sturmes ergeben, alsbald mit Teer zuzustreichen, um anfliegende Sporen am Eindringen

zu hindern. An unverletzten Teilen der Rinde können die Sporen keinen Schaden tun.

Referate.

Das Praktikum der botanischen Bakterienkunde. Einführung in die Methoden der botanischen Untersuchung und Bestimmung der Bakterienspezies. Zum Gebrauche in botanischen, bakteriologischen und technischen Laboratorien sowie zum Selbstunterrichte. Von Dr. Arthur Meyer, o. Prof. d. Botanik, Direktor des bot. Gartens und des bot. Instituts der Universität Marburg. Mit 1 farb. Tafel und 31 Abb. im Text. Verl. von G. Fischer. Jena 1903. Preis 4.50, geb. 5.20 *M.*

Das vorliegende Buch ist als zweites Praktikum einer vom Verf. beabsichtigten Serie botanischer Praktiken erschienen. Das erste derselben führte den Titel „erstes mikroskopisches Praktikum" 1898 und ist in der Forstlichnaturwissenschaftlichen Zeitschrift 18?8 besprochen worden. Die einzelnen Praktiken erscheinen als selbständige Werke, die sich ergänzen, aber nicht Fortsetzungen eines einzigen Werkes darstellen sollen. Daß der Verfasser an zweiter Stelle gerade das Praktikum der botanischen Bakterienkunde erscheinen lies, erklärt er in der Vorrede mit der Ansicht, es sei für ein derartiges Werkchen gerade jetzt ein Bedürfnis vorhanden; es fehle ein Buch, welches den Botaniker in die für ihn wichtigsten Methoden der Bakterienkultur und Pilzkultur und in die wichtigsten physiologischen Methoden, welche zur Bestimmung der Bakterienspezies nötig sind, einführen könnte, sowie eine Anleitung zu einer für den letztgenannten Zweck genügend genauen mikroskopischen Untersuchung der Bakterien böte. Diese Annahme des Verfassers wird gewiß allgemein geteilt und die Herausgabe des neuen Praktikum lebhaft begrüßt werden. Es war bisher notwendig, sich der besonders für Mediziner bestimmten Literatur zu bedienen und neben den größeren Werken z. B. von Flügge, Günther, Hüppe, die kleineren Taschenbücher von Abel und das sehr brauchbare von Emmerich und Trillich zu benützen; im übrigen aber mußte man aus der Gesamtliteratur sich selbst aussuchen, was weiter not tat. Es muß hiezu noch bemerkt werden, daß der Kultur der Pilze noch ein besonderes Praktikum gewidmet werden soll. Wir finden daher z. B. die Hefereinzucht ꝛc. in dem vorliegenden Werke noch nicht verwertet. Das folgende Praktikum wird sich voraussichtlich auf das vorliegende stützen müssen, da es sonst zahlreiche Wiederholungen besonders bezüglich der Methoden der Sterilisation, Bereitung von Kulturböden und der Behandlung von Mikroskop und Zeichenapparaten ꝛc. bringen müßte. Es fragt sich daher auch, ob nicht der das Mikroskop behandelnde Teil auf das erste Praktikum allein hätte beschränkt werden können, sodaß die ganze Reihe der Praktika mehr in engen Zusammenhang gebracht worden wäre. Es scheint aber die Benützbarkeit der einzelnen Praktika als unabhängiger Bücher mehr angestrebt worden zu sein. Der Inhalt ist in 23 Kapitel gegliedert. 1. Über Sterilisation. 2. Die Nährböden für Bakterien und Pilze. 3. Allgemeines über den Einfluß der Temperatur auf die Keimung der Sporen, das Wachstum des Mycels und der Oidien, sowie auf die Sporenbildung der Pilze und Bakterien 4 Der Brutschrank und Thermostat. 5. Die Agarstrichkultur, die Platinöse und Platinnadel. 6. Die Gelatinestrichkultur. 7. Das Mikroskop und seine Nebenapparate. 8. Der kleine bewegliche Objekttisch. 9. Zeichenapparat, Zeichenklotz und Objektmikrometer. 10. Reinzüchtung der auf Möhren vorkommenden Bakterien und die Trennungsmethoden. 11. Über Bacillus asterosporus. 12. Allgemeines über das Glukogen. 13. Allgemeines über das Volutin. 14. Über Bacillus tumescens, die

Sporenkeimung und Fettnachweis. 15. Säure und Alkalibildung in den Bakterienkulturen. 16. Gasbildung in Bakterienkulturen. 17. Färbung fixierter Bakterien. 18. Die Geißelfärbung. 19. Die Tötungszeit für die Sporen. 20 Bestimmung einer Bakterienspezies. 21. Die anaëroben Bakterien. 22. Die mikrochemischen Reagentien. 23. Allgem. Literatur und Bezugsquellen.

Innerhalb dieser einzelnen Kapitel ist die Spezialliteratur vorangestellt, was für eingehendere Studien von größtem Vorteile ist. Der Schluß der Kapitel, deren Hauptinhalt ein allgemein belehrender ist und das grundlegende Material zur Ausführung der verschiedensten Versuchsarbeiten bietet, wird von ein oder mehreren Übungsbeispielen gebildet. Diese Beispiele stellen die Anleitung zu den speziellen Arbeiten für die Praktikanten dar. Tubeuf.

Düngerlehre, von A. Conradi, Direktor der landwirtschaftl. Lehranstalt und der landwirtschaftl. Winterschule zu Hohenwestedt in Holstein. Zweite, verbesserte Auflage. In der Sammlung: Landwirtschaftliche Unterrichtsbücher. Berlin 1903. Verlag von Paul Parey. Preis 60 Pfg.

Die Herausgabe dieses Unterrichtsbuches ist ein verdienstvolles Werk und schon der Umstand, daß der ersten Auflage in so kurzer Zeit die zweite gefolgt ist, beweist, daß der Autor die richtigen Wege eingeschlagen, daß er einem wirklichen Bedürfnis abgeholfen hat. Die Tendenz, Lehrbücher zu schaffen, welche den Lernenden zwingen, selbst nachzudenken, und dem Lehrer Gelegenheit geben, durch anregenden Vortrag dem Schüler die richtigen Wege zu weisen, ihn studieren zu lehren, verdient alle Anerkennung. Es ist schon das dritte Werk des verdienten Pädagogen, das er den landwirtschaftlichen Schulen als Leitfaden für den Unterricht verfaßt hat. Die Düngerlehre hat als Vorgänger die „Fütterungslehre" und „Betriebslehre" gehabt. Sie seien alle zur Einführung an landwirtschaftlichen Mittelschulen auf's wärmste empfohlen. Mit der heuristischen Methode, deren Endziel eine gründliche Schulung in der Achtsamkeit, die Anregung zu geduldiger, sorgfältiger und stetiger Arbeit und selbständigem Denken ist, die zur Wißbegierde und objektivem Urteil führt, werden ohne jeden Zweifel größere Lehrerfolge erzielt als mit der weit verbreiteten mechanischen Unterrichtsmethode. Letztere führt sehr häufig dazu, daß der Schüler auswendig lernt, ohne den Sinn zu erfassen, und der Lehrer das auswendig gelernte Pensum abhört und die Unterrichtsstunde damit abschließt, daß er dekretiert, was bis zur nächsten Stunde auswendig zu lernen ist. Während die mechanische Methode nur Langweile zeitigt und den Aufenthalt in der Schule vereckelt, erzieht eine rationelle Unterrichtsmethode gute Beobachter, die aus eigenem Antrieb ihr Wissen zu vermehren bestrebt sind. Während durch letztere der Forschungstrieb geweckt wird, wird er nach der üblichen mechanischen Methode vielfach erstickt. Man soll die rationelle Methode einführen, drückt sich Lord Reay[1]) aus, um die Schule nicht zu frühe zu einem Grabe der Individualität, sondern zu einem Anziehungspunkte zu machen.

Die Lehrmethode des Autors ist eine glückliche, seine Schaffung von Lehrbüchern nach der heuristischen Methode ist ein verdienstvolles Unternehmen. In die Darstellung der Grundzüge der Düngerlehre sind kurze Stichworte in kleinerer Schrift eingefügt, welche dem Leser Anlaß zu Ergänzungen und dem Schüler Veranlassung zum Nachdenken geben sollen. Wenn ich etwas an dem Werk, das in seiner Tendenz meinen vollsten Beifall findet und in seinen Ausführungen in der Hauptsache den modernen Anschauungen entspricht, aussetzen möchte, so ist es der Schlußsatz, in dem der Verfasser mitteilt, daß er in dem Teile seiner Arbeit, der die käuflichen Düngemittel behandelt, der Preisschrift von Heinrich „Dünger und Düngen" im wesentlichen gefolgt ist.

[1]) Fischer, der naturwissenschaftliche Unterricht in England, S. 49.

Wer durch Herausgabe von Lehrbüchern die Führung im Unterricht übernehmen will, darf nicht gläubig in verba magistri schwören; er gerät zu leicht in Gefahr, einseitig zu werden. Die Grundlage für ein Lehrbuch darf sich nicht darauf aufbauen, wie ein Einzelner, und sei er noch so autoritativ, die Ergebnisse der gesamten Forschungen gedeutet hat, sondern nur auf einem gründlichen und kritischen Selbststudium der ganzen einschlägigen Literatur. Ich meine damit natürlich nicht, daß man aus 12 vorhandenen ein 13. neues Lehrbuch fabrizieren soll. Ein Lehrbuch der Düngerlehre soll das Ergebnis des Studiums aller wichtigen Originalarbeiten auf dem Gebiete der pflanzlichen Ernährungslehre sein!

Würde der Autor sein Material auf diese Weise gesammelt und verwertet haben, so würde er z. B. nicht der Anschauung sein, daß von der aufgebrachten löslichen Phosphorsäure im ersten Jahre 70—80 % ausgenutzt werden, eine Ausnutzung, die auf Mineralböden nicht annähernd erreicht wird. Er würde auch beim Studium der Wagner'schen Versuche über die Zulässigkeit einer Phosphorsäure-Vorratsdüngung die Überzeugung gewonnen haben, daß die Annahme, die im ersten Jahre nicht zur Assimilation gelangte Phosphorsäure, werde immer schwerer löslich, im allgemeinen nicht haltbar ist. Er würde ferner nicht mit solcher Bestimmtheit ein Wertsverhältnis von 3 kg zitronensäurelösliche = 2 kg wasserlösliche Phosphorsäure annehmen. Es gibt genug Fälle, in denen 2 kg zitronensäurelösliche Phosphorsäure genau die gleiche Wirkung äußern wie 2 kg wasserlösliche Phosphorsäure. Er würde durch solches Studium ferner erfahren, daß die Befürchtung einer schädlichen Wirkung des Eisens im Thomasmehl durchaus nicht immer unberechtigt ist, da z. B. in Hochmoorböden, die viel freie Humussäure enthalten, durch die Wirkung der letzteren neben dem Schwefelwasserstoff die pflanzengiftigen Eisenoxydulsalze gebildet werden, und daß Vorsicht bei Anwendung der Thomasmehle, ihres Gehaltes an Schwefelmetallen wegen, nur auf sauren Böden geboten ist. Doch genug! Die wenigen Beispiele mögen dartun, daß man nicht gut daran tut, nur einem Mentor zu folgen.

Auch eine sorgfältigere Diktion würde ich für die folgenden Auflagen empfehlen. Z. B. Seite 2 erster Satz: „Das Frischgewicht, abzüglich des Gewichtes der bei 100° C getrockneten Masse, stellt die Trockensubstanz dar." Das ist nicht richtig. Ursprüngliches Gewicht — bei 100° getrocknete Substanz = Wasser, nicht Trockensubstanz Trockensubstanz ist einfach — nicht geschraubt ausgedrückt — bei 100° getrocknete Substanz. Ferner: Wenn man die nötigen Nährstoffe aufzählt, fügt man nicht entbehrliche, wenn auch mit dem Vermerk „von denen die beiden letzten entbehrlich sind" hinzu. Was entbehrlich ist, ist nicht nötig Abgesehen von diesen kleinen Mängeln, kann ich das Buch seiner vorzüglichen Anlage wegen der Schule und dem Lehrer wärmstens empfehlen.

Professor Dr. Wein.

Über die Wirkung und den Verbleib einiger an Milchkühe gefütterter Mineralstoffverbindungen. (Eisen, Calcium, Chlor, Phosphorsäure). Von Cl. Schulte-Bäumin ghaus-Altenessen. Mitteilungen d. landw. Inst. d. k. Universität Breslau. Bd. 2. H. I. S. 25—60.

Wenn nicht bestritten werden kann, daß der quantitative Milchertrag direkt abhängig ist von Menge und Art des Futters, so liegen die Verhältnisse noch ganz unbestimmt in Bezug auf Beeinflussung der qualitativen Milchbeschaffenheit Es hat sich gezeigt, daß, je zahlreichere Beobachtungen gesammelt worden sind, um so weniger die bisherige Annahme bestätigt werden konnte, daß die Zusammensetzung der Milch mit dem besonderen Gehalt des Futters direkt in Zusammenhang stehe. Die Frage der Beeinflussung der Milchbeschaffenheit hängt auf's innigste zusammen mit der

Frage der Entstehungsursache der Milch im tierischen Organismus. Nach neueren Untersuchungen von Heidenhain und Munk ist die Milch weder ein Transsudat des Blutes allein, noch besteht sie aus zerfallenen Drüsenzellen. Diese Forscher erklären sich die Entstehung der Milch in der Weise, daß die Drüsenzelle die erforderlichen Stoffe dem Blute entnimmt und dieselben auf chemischem Wege verarbeitet und zwar in der Art, daß die Eiweißstoffe das Kasein und den Milchzucker liefern, während die Aschenbestandteile histologischen Ursprungs sind und das Wasser direkt dem Blute und der Lymphe entnommen wird. Die Eiweißstoffe der Milch — Milchzucker, Fett, Eiweißstoffe — sind, wenn sie auch den entsprechenden Futterbestandteilen ähnlich sind, doch immerhin chemisch anders konstituierte Stoffe als diese. Milchzucker findet sich in keinem Futter und die einfache Hinüberleitung von Fett und Eiweiß aus dem Futter in die Milch kann als ausgeschlossen gelten. Da die Mineralstoffe vollständig diffundibel sind, könnte man annehmen, daß sie aus dem Futter oder Tränkwasser durch das Blut und die Gewebe in die Milch diffundieren können. Die Frage, ob und in welchem Maße die an Milch gefütterten Mineralstoffe in der Milch wieder erscheinen, ist Gegenstand der vorliegenden Untersuchung. Die vorwürfige Frage hat nicht nur wissenschaftliches, sondern auch praktisches Interesse, da unter Umständen die Milch an Calciumphosphat, Eisen ꝛc. angereichert und tauglicher als Nähr- und Kurmilch gemacht werden könnte.

Die Versuche zerfielen in 6 Perioden, innerhalb deren wieder 2 Abteilungen, eine Vor- und Hauptperiode, zu unterscheiden waren. In der Hauptperiode wurden die Mineralstoffe gegeben, und die Abnahme und Untersuchung der Milch fand stets am letzten Tag der Fütterung statt, worauf sofort wieder zur Normalfütterung als Vorperiode für den nächsten Fütterungsversuch übergegangen wurde. Es gelangten folgende Mineralstoffe zur Verfütterung:

1) der Kalk als Calciumoxyd,
2) das Chlor als Chlornatrium,
3) die Phosphorsäure als Calciumphosphat,
4) das Eisen als essigsaures Eisen.

Das Eisen wäre zwar am besten als Phosphat gegeben worden, es sollten aber nicht beide Stoffe kombiniert gegeben werden. Die Tiere vertrugen es als neutrales, essigsaures Salz befriedigend.

Zu den Versuchen dienten 2 Kühe aus dem Rasseviehstall des landw. Instituts, die in ziemlich gleicher Laktation standen, eine Voigtländer Kreuzung und eine Vogelsberger. Die Jahreszeit brachte es mit sich, daß der Versuch mit Grünfütterung durchgeführt wurde, obwohl sich wahrscheinlich der Einfluß der Mineralstoffe bei Trockenfütterung intensiver gezeigt hätte. Als erstes Ergebnis der Versuche war zu konstatieren, daß die Milch durch die Beigabe von Mineralstoffen zum Futter keine wesentliche Veränderung erlitt, weder hinsichtlich der Quantität noch des Fettgehaltes. Es hat sich also die mehrfach geltend gemachte Annahme, daß durch Gaben von Kochsalz die Milchsekretion der Kühe günstig beeinflußt werde, nicht bestätigt. Was den Gehalt der Kuhmilch an Asche, d. h. der Gesamtmenge der Mineralstoffe anbelangt, so ist derselbe sehr konstant und wird selbst durch reichliche Beifütterung von Mineralstoffen nicht merklich beeinflußt.

Aus der Reihe der zu den geplanten Fütterungsversuchen bestimmten Mineralstoffe diente der Kalk zum ersten Versuch. Er wurde den Tieren in Form von Kalkmilch gereicht, deren ätzende Wirkung auf die Schleimhäute zuerst durch eine Zuckerbeigabe abgeschwächt werden sollte. Die erwartete Wirkung trat nicht ein, die Tiere geiferten sehr und ließen sich die Gaben nur ungerne beibringen. Als der Zucker durch Rüböl ersetzt wurde, blieb dies Geifern aus und zeigte sich auch sonst keine nachteilige Wirkung der Kalkfütterung. Diese zeigte einen offenbaren Einfluß auf die Zusammen-

setzung der Asche der Milch: der Übergang von Kalk aus dem Futter in die Milch trat deutlich zu Tage, wenn auch der übergegangene Anteil im Verhältnis zur gegebenen Menge gering war. Aus folgender Zusammenstellung ist der Kalkgehalt der Milchasche bei Normalfutter und in der Kalkfütterungsperiode ersichtlich.

Kalkgehalt der Asche in %	bei Normalfutter	bei Kalkfutter	Zunahme
bei Kuh Nr. 4	28,59	31,60	3,01
„ „ „ 7	26,79	33,20	6,41

Man kann also durch reichliche Kalkgaben den Gehalt der Milchasche an Kalk um mehrere Prozente erhöhen. Die Steigerung des Kalkgehaltes der Milch zeigte sich auch bei der Zugabe von phosphorsaurem Kalk. Immerhin ist der Kalkgehalt der Milch auch nach großen Kalkgaben so gering, daß er für die Beschaffenheit der Milch ohne Bedeutung ist.

Bei der Prüfung des Einflußes des Chlors mußte dem Umstand Rechnung getragen werden, daß nach reichlichen Kochsalzgaben das Eintreten von Chlor-Vergiftungserscheinungen nicht ausgeschlossen war. Jede Kuh erhielt 3mal täglich zu jeder Mahlzeit 200 g Chlornatrium, gelöst in ¾ Liter Wasser, also jede Kuh pro Tag 600 g Salz mit 60,7 % Chlor = 364,2 g Chlor, sicherlich keine unbeträchtliche Gabe. Es trat dadurch eine ganz unbedeutende Steigerung des Chlorgehaltes der Milchasche ein, sodaß dem Chlor ein wesentlicher Einfluß auf die Zusammensetzung der Milchasche nicht zugeschrieben werden kann. Dagegen nimmt der Chlorgehalt der Milch ganz unabhängig von der Chlorfütterung mit fortschreitender Laktation ganz erheblich zu.

Bei der Phosphorsäurefütterung erhielt jede Kuh 3mal täglich je 100 g phosphorsauren Kalk (mit 55,25 % CaO und 39,5 % P_2O_5), also täglich 118,5 g Phosphorsäure. Es zeigte sich, daß die Phosphorsäurefütterung ohne allen Einfluß auf die Zusammensetzung der Milchasche war. Zu bemerken ist allerdings, daß der Phosphorsäuregehalt der Milch schon von vornherein ein hoher war. Es ist nicht ausgeschlossen, daß bei einem niedrigen Phosphorsäuregehalt der Milch derselbe bei Kalkphosphatfütterung gesteigert werden kann. Diese Frage bleibt vorläufig noch unentschieden.

Bei der Eisenfütterung wechselten die Gaben an essigsaurem Eisen, die in ¾ Liter Wasser gelöst wurden, um zu beobachten, bei welchen Dosen sich die Tiere noch wohl befanden. Jede Kuh nahm in 8 Tagen 512,9 g Eisenoxyd auf. Verstopfungserscheinungen, die sonst bei Eisengaben sich leicht einstellen, konnten, wohl infolge der Grünfütterung, nicht beobachtet werden. Die Eisenausscheidungen in der Milch betrugen:

% in der Asche:	bei Normalfutter	bei Eisenfütterung	Zunahme
Kuh Nr. 4	0,106	0,143	0,037
„ „ 7	0,122	0,211	0,089

Es ist wohl durch Eisenfütterung eine kleine Zunahme an Eisen in der Milch zu erkennen. Bedenkt man aber, daß der Eisengehalt in allen Perioden sehr schwankt, und daß er immer nur einige Zehntelprozente beträgt, so kann man nur zu dem Resultat kommen, daß von einem nennenswerten Übergang von Eisen in die Milch nicht gesprochen werden kann.

Diese Resultate gelten zunächst nur für Grünfutter als Grundfutter. Wenn aber der während des ganzen Versuches außerordentlich konstant bleibende Gehalt der Milch an Gesamtasche in Betracht gezogen wird, so darf man auch unter anderen Vorbedingungen kaum andere Resultate erwarten.

Verf. glaubte, die Kotuntersuchungen nicht unterlassen zu sollen, da sie manchen Einblick in die Vorgänge bei Fütterungsversuchen gestatten. Sie sollten auch dartun, ob und in welcher Weise die Mineralstoffe die Verdauung beeinflussen. Für die Phos-

phorsäure wurde festgestellt, daß durch die Phosphorsäurefütterung eine beträchtliche Mehrausscheidung im Kot stattfand. Sie vermag sich sehr lange im Verdauungstraktus aufzuhalten, denn im Harn der Pflanzenfresser fehlen die Phosphate in der Regel. Die Fütterung mit phosphorsaurem Kalk beeinflußt demnach auch die folgenden Perioden. Das Chlornatrium verläßt den Tierkörper fast ausschließlich durch den Harn, nur geringe Mengen werden durch den Kot und die Hautausdünstung ausgeschieden. Auch große Gaben von Kochsalz erhöhen den Chlorgehalt des Kotes nicht wesentlich. Die Assimilation des Eisens im Tierkörper ist eine sehr schwierige; die gereichten Eisengaben erscheinen fast vollständig im Kot wieder.

Der vom Wiederkäuer nicht verbrauchte Kalk gelangt nahezu vollständig durch den Darmkanal zur Ausscheidung; dies zeigte sich ebenfalls auch bei Calciumphosphatfütterung. Die Kalkausscheidung zeigte sich auch nach Kochsalzfütterung auffallend vermehrt. Reichliche Kochsalzgaben können deshalb vielleicht den Kalkhaushalt des Körpers beeinträchtigen.

Der Gesamtaschengehalt zeigte sich nach Fütterung von Eisen und Calciumphosphat merklich erhöht.

Wenn sonst gewisse Beigaben die Ausnutzung des Futters erhöhen, so darf dies für die Mineralstoffe der Hauptsache nach nicht gelten. Größere Schwankungen zeigte der Eiweißgehalt des Kotes. Das Calciumphosphat beeinflußte die Eiweißverdauung am nachteiligsten; auch Eisen- und Kalkfütterung hatten eine schlechtere Ausnützung zur Folge.

Das Kochsalz bewirkte eine höhere Eiweißausnützung; seine Gegenwart begünstigt die Diffusion des Eiweißes. Die Rohfaserausnützung wurde durch Calciumphosphatfütterung nachteilig beeinflußt, ebenso durch die Kochsalzgaben.

Auf die Fettresorption wirkten alle verabreichten Mineralstoffe mehr oder weniger nachteilig. Am nachteiligsten machten sich die Kochsalz- und Eisengaben bemerkbar. Mit großer Regelmäßigkeit zeigte sich eine erhöhte Fettausscheidung mit den Extrementen, wenn ihnen die Mineralstoffe gereicht waren. Wein.

Georg Klebs. Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen. Verlag von G. Fischer, Jena 1903. (Preis 4 Mk.).

Wir besitzen von Klebs eine Reihe von höchst interessanten Arbeiten auf dem Gebiete der experimentellen Morphologie, in denen der Nachweis geliefert wird, daß bei gewissen niederen Algen und Pilzen das Auftreten morphologischer Veränderungen, wie die Bildung von Vermehrungs- und Fortpflanzungsorganen oder das Vegetativwerden von in der Fortpflanzung begriffenen Individuen direkt abhängig ist von gewissen äußeren Faktoren, wie sie in der Quantität und Qualität der Nährstoffe, der Licht- und Wärmewirkung u. s. w. gegeben sind. Klebs leitet daraus den Schluß ab, daß überhaupt die normale Aufeinanderfolge der verschiedenen Entwicklungsphasen bei den Pflanzen kausal abhängig ist von gewissen im natürlichen Verlauf der Dinge regelmäßig wiederkehrenden Komplexen von Bedingungen. Der Verfasser stellt sich damit klar und bewußt in scharfen Gegensatz zu dem modernen Vitalismus, der den Ablauf und die Reihenfolge der aufeinanderfolgenden Phasen im Entwicklungsgang eines Organismus als eine dem Wesen desselben inhärente und von äußeren Bedingungen direkt nicht abhängige Eigenschaft ansieht. Der Neovitalismus hält das vorhergehende Entwicklungsstadium direkt für die Ursache des folgenden, welches demnach eintreten muß, auch wenn die Bedingungen konstant bleiben; Klebs dagegen behauptet, daß ein Organismus auf der einmal erreichten Entwicklungsstufe verharrt, wenn nicht durch eine Änderung der außerhalb der Struktur gelegenen Bedingungen der Anstoß zur fortschreitenden Entwicklung gegeben

wird. Das spezifische von den Vorfahren ererbte Wesen des Organismus, welches in der Struktur der den Ausgangspunkt der Entwicklung bildenden Substanz, der Spore, des befruchteten Eies, des einzelnen Vegetationspunktes seine Grundlage hat, ist eine konstante, welche die spezifischen Fähigkeiten, d. h. in morphologischer Beziehung die Gesamtheit aller der betreffenden Art überhaupt möglichen Formbildungen und Entwicklungszustände bestimmt. Welche von diesen Formen und Phasen in der Wirklichkeit des speziellen Falles auftreten und die Reihenfolge, in welcher sie im Lebensgange des Individuums erscheinen, das ist abhängig von den variabelen Bedingungen, unter denen die Entwicklung vor sich geht. Diese Bedingungen sind zum Teil innere, wie die Qualität und Quantität der in den Zellen vorhandenen Stoffe, die manigfaltigen Formen der auslösend wirkenden Fermente, die physikalischen Eigenschaften des Protoplasmas, Zellsaftes, der Zellwand u. s. w., teils sind sie außerhalb des Organismus gelegen, wie die Wirkung des Lichts, der Wärme, die Menge und die Zusammensetzung der Nährstoffe u. s. w. Eine gewisse Kombination der innern Bedingungen wird dem Organismus von der Mutterpflanze her vererbt, dieselbe ist aber durch den Einfluß der äußeren Bedingungen veränderlich. So erklärt es sich, daß die gleiche Pflanze auf die gleichen äußeren Bedingungen zu verschiedenen Zeiten verschieden reagiert, weil eben die inneren Bedingungen inzwischen durch die Einwirkung der äußeren verändert worden sind. Unter Berücksichtigung dieses Zusammenhanges zwischen inneren und äußeren Bedingungen kann die experimentelle Morphologie an die Aufgabe herantreten, im speziellen Fall die überhaupt wirksamen Faktoren zu eruieren und dadurch die Möglichkeit zu gewinnen, bestimmte Gestaltungsvorgänge an der Pflanze willkürlich hervorzurufen, den normalen Entwicklungsgang willkürlich abzuändern und selbst die Reihenfolge der normalen Entwicklungsphasen vollkommen umzukehren.

In der vorliegenden Arbeit bringt der Verfasser eine Anzahl neuer experimenteller Beweise für seine Auffassung der Lebens- und Entwicklungsvorgänge, wobei er diesmal die Versuchspflanzen für seine Experimente vorwiegend unter den Blütenpflanzen auswählt. Es gelang ihm Glechoma hederacea zu dauerndem vegetativem Wachstum zu veranlassen, bei Ajuga reptans den normalen Entwicklungsgang, in welchem Ausläufer, Rosette, Blütensproß aufeinanderfolgen, willkürlich abzuwandeln, bei Veronica, Cochlearia, Lysimachia, Epilobium u. a. m. eine Metamorphose von Inflorescenzen zu vegetativen Sprossen oder ein Auftreten vegetativer Knospen an Blütenständen zu veranlassen, eine Inflorescenz von Veronica Anagallis als Steckling selbständig zu kultivieren, bei Gratiola die winterliche Ruheperiode zu unterdrücken u. a. m. Die Besprechung der Versuchsergebnisse gibt ihm Anlaß, in verschiedenen Kapiteln je über Wachstum und Fortpflanzung, über Umänderung des Entwicklungsganges, über Metamorphosen, über Regeneration und über Lebensdauer seine Anschauungen im Zusammenhang darzustellen. Das Schlußkapitel handelt über Variation und Mutation. Die erstere ist nach Klebs oben kurz skizzierter Auffassung nichts anderes als eine Folge der Variabilität der Bedingungen, unter deren Einfluß der Entwicklungsgang des Individuums steht. Die erbliche Übertragung der unter dem Einfluß bestimmter äußerer Umstände erworbenen Variationen, wie z. B. der von Schübeler mitgeteilten Abkürzung der Vegetationsdauer bei Getreide, welches aus nordischer Saat erwachsen ist, beruht nach Klebs auf Vererbung einer bestimmten Konstellation der inneren Bedingungen, die ihren Einfluß noch vorübergehend geltend machen kann, wenn bereits ein der Variation ungünstiger Wechsel der äußeren Bedingungen eingetreten ist. Mutationen dagegen sind nach Klebs wirkliche Änderungen der spezifischen Struktur und dementsprechend für die Dauer erblich. Auch diese Änderungen müssen durch einen außerhalb der Struktur selbst gelegenen Anstoß verursacht sein, und es ergibt sich also für die Forschung die bisher völlig ungelöste Aufgabe: „ebenso wie für die Variationen in den Grenzen einer Spezies, so auch bei

den Mutationen, den Anfängen neuer Arten, ihre Notwendigkeit zu begreifen, sie als die Folgen des Zusammenwirkens der gegebenen Strukturen und bestimmter Bedingungen zu erkennen."

Zum Schlusse des sachlichen Referates möge es dem Referenten gestattet sein, eine die Kritik anregende Frage zu stellen. Wo liegt, wenn sich die „spezifische Struktur" nicht in einen abstrakten Begriff verflüchtigen und in dem Begriff eines Reinkeschen Dominantensystems aufgehen soll, im konkreten Falle die Grenze zwischen dieser und dem, was der Autor als den Komplex der inneren Bedingungen bezeichnet? Beide stellen sich bei Klebs dar als ein System von Bedingungen, welches an den Bau und die Zusammensetzung der Substanz gebunden ist und mit der Substanz erblich übertragen wird, beide sind einer Einwirkung der äußeren Bedingungen zugänglich. Eine scharfe Trennung zwischen spezifischer Struktur und inneren Bedingungen ist aber von dem Autor schon deswegen zu fordern, weil Klebs den Lamarkismus, die Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften bestreitet, die Vererbbarkeit erworbener innerer Bedingungen aber zugibt. Wäre eine solche Grenze nicht vorhanden, stellten die inneren Bedingungen etwa nur einen in bestimmter Amplitude variabelen Teil der spezifischen Struktur dar, oder wäre die spezifische Struktur nichts anderes als die Gesamtheit aller möglichen Konstellation der innerhalb bestimmter Grenzen variabelen, in Bau und Zusammensetzung der Substanz gegebenen, inneren Bedingungen, so müßte auch die Vererbung innerer Bedingungen als ein Schritt auf dem Wege zur erblichen Fixierung erworbener Eigenschaften erschienen. Giesenhagen.

— —

Müller Thurgau, Hermann. Der rote Brenner des Weinstockes. (Aus der Schweizerischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädensweil.) Jena (G. Fischer) 1903. Abdruck aus dem Zentralblatt für Bakteriologie, Parasiten-Kunde und Infektions-Krankheiten. II. Abt. Bd. X. 1903. Heft 1—4. Mit Tafeln I—V.

Eine weitverbreitete, dem Rebmann wohl bekannte Erkrankung bildet den Gegenstand der ersten Arbeit, die aus der vom Bund übernommenen Schweizerischen Versuchsanstalt in Wädensweil seit ihrer Neuorganisation hervorgeht, einer Arbeit, die, wie schon der Name des Verf. verbürgt, würdig ist, die Reihe derer zu eröffnen, welche die angewandte Botanik noch von derselben und ihrem hochverdienten Direktor erwarten darf. Müller-Thurgau hat in derselben die Ursache einer Erkrankung enträtselt, welche den bisherigen Erforschern ungelöste Rätsel aufgab, des sog. Rotbrenners, auch Sang, Rauschbrand u. s. w geheißen. Bisher wurde derselbe auf die verschiedensten Ursachen zurückzuführen gesucht, auf grelle Temperaturwechsel, Ernährungsstörungen u. s. w. Als sicher galt nur, daß ein Pilz nicht beteiligt sei, weil man bei kranken Blättern das Blattparenchym stets frei von Pilzen fand.

Die äußere, bei Rotweintrauben besonders farbenprächtige Erscheinung des roten Brenners besteht in einer Verfärbung der erkrankten Blattpartien zunächst ins Gelbliche bei Weißwein-, ins Rote bei Rotweintrauben. Beide Verfärbungen des lebenden Blattgewebes machen nach dem Absterben der bekannten lederbraunen Färbung Platz. Die Art der Verfärbung selbst ist keineswegs charakteristisch, sondern tritt in gleicher Weise dann auf, wenn Blätter oder Blattteile leiden und allmählich absterben, sei es durch Pilze (Peronospora) oder durch Einflüsse anderer Natur (Vergiftung, Bodenverhältnisse, zu starke Transpiration, Tetranychus telarius, mechanische Verletzung von Schossen und Blattstielen, Blitz). Beim echten roten Brenner tritt die Verfärbung zunächst an vereinzelten Blättern, nicht allgemein an allen Blättern des Stockes oder Schosses auf

oder ohne Peronospora. Tetranychus. Dadurch ist der echte rote Brenner von diesen Krankheitserscheinungen vollständig verschieden.

Müller-Thurgau zeigt nun, daß regelmäßig in den Gefäßbündeln der rotbrennerkranken Flecke sich ein Pilz findet. Man hat also an falscher Stelle nach dem Pilze gesucht. Das Verhalten desselben ist ein ganz eigenartiges. Er beschränkt sich zunächst ausschließlich auf die Gefäße. Die Wände der befallenen Gefäße färben sich ebenso wie die angrenzenden Parenchymzellen der Gefäßbündel braun und sind dadurch auf dem Querschnitt größerer Nerven mit der Lupe kenntlich. Außerdem zeichnen sich die von Pilzfäden durchzogenen Gefäße durch ihren Reichtum an Thyllen aus, in welche der Pilz indessen nicht einzudringen pflegt. Infolge des durch die Anwesenheit des Pilzes in den Gefäßen und die Veränderung derselben hervorgerufenen Wasser- und Nährstoffmangels leidet natürlich auch das angrenzende Blattparenchym, in das der Pilz nicht direkt eindringt, und stirbt unter Vergilbung und Rotfärbung ab.

Die ersten Kulturen des Pilzes wurden aus erkrankten Nerven gewonnen. Er wächst gut auf einem mit Gelatine versetzten Auszug von Rebenblattstielen. Auffällig ist auch in Kulturen das bereits in den Gefäßen beobachtete schraubige Wachstum der Hyphen und das häufige Auftreten spiralförmig aufgewickelter Hyphen. Die Bildung von Conidienträgern und — allerdings nicht keimfähigen — Conidien wurde nur in Mischungen von 50 % Gelatine und 50 % Blattstielauszug beobachtet. Die Conidienträger, die bei diesen Versuchen nicht aus dem Substrat heraustraten, besitzen große Ähnlichkeit mit den von Brefeld für Mollisia cinerea (Batsch) und Pseudopeziza Astragali (Nießl) beschriebenen. Sie bestehen aus einem gemeinsamen septierten Träger, an dem, vielfach einseitswendig, eine größere Anzahl sporentragender, hin und wieder noch einmal verzweigter Seitenzweige sitzen. An der Spitze derselben werden nach einander sehr kleine hyaline Conidien gebildet, deren Keimung zu beobachten trotz vielfacher Versuche nicht gelang. Nach langer Suche gelang es schließlich auch in der Natur diese Conidienträger im Herbst an kranken, abgefallenen Rebblättern, meist unterseits, zu finden. In Kulturen kam es noch zur Bildung sklerotienartiger Gebilde. Eine weitere Entwickelung des Pilzes wurde in den Kulturen nicht beobachtet. Dagegen gelang es an überwinterten Blättern in Weinbergen bei Schaffhausen, die im Vorjahr stark unter dem roten Brenner gelitten hatten, Apothecien eines Discomyceten zu finden, die, wie die Untersuchung ergab, in den Entwicklungskreis des Rotbrennerpilzes gehörten. Dieselben wurden meist auf der Unterseite der Rebenblätter in ziemlich gleichmäßiger Verteilung gefunden. Im unreifen Zustande sind sie der Blattsubstanz eingebettet, sprengen aber bei der Reife das überliegende morsche Blattgewebe. Ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,13 und 0,4 mm. Sie sind wachsartig weich und erscheinen in benetztem Zustande als farblose bis gelblich gefärbte Gallertklümpchen. In jedem der zahlreichen, ungleichzeitig reifenden Asken werden 8 meist zweireihig gelagerte einzellige Sporen von Eiform (18—22 × 9,5–11 μ) gebildet, die unter entsprechenden Bedingungen ausgeschleudert werden. Bei Aussaat der Sporen in künstlichen Nährmedien wurde das oben beschriebene, charakteristisch wachsende Mycel des Rotbrennerpilzes mit seinen Conidienträgern und Sclerotien erhalten.

Danach gehört der Rotbrennerpilz zur Gattung Pseudopeziza als Pseudopeziza tracheiphila Müller-Thurgau. Infektionsversuche mit den Askosporen gelangen allerdings nicht. Indessen kann nach der ganzen Art des Auftretens und Verhaltens ein Zweifel an der parasitären Natur desselben und an seiner Schuld hinsichtlich des roten Brenners nicht bestehen. Nach mündlicher Mitteilung des Verf. sind übrigens inzwischen seine Untersuchungen durch wohlgelungene Infektionsversuche in der wünschenswertesten Weise ergänzt.

Als Bekämpfungsmittel empfiehlt Müller-Thurgau auf Grund zufälliger Beob-

achtungen und mehr versuchsweise frühzeitiges Spritzen mit der bekannten Kupferkalkbrühe. Ref. kann aus eigener Erfahrung die günstige Wirkung derselben bei rechtzeitiger Anwendung bestätigen. Nachdem bereits im Jahre 1902 die Beobachtung Müller-Thurgau's vom steten Vorkommen eines Pilzmycels in den Gefäßen der brennertranken Blattstellen auf Grund der Untersuchung von Material besonders aus der badischen Seegegend bestätigt werden konnte, wurden am 3. Juni 1903 in einem dortigen Reborte vom Ref. auch die Apothecien des Pilzes an den überwinterten Rebenblättern gefunden. Reife Sporen ließen sich in denselben noch nicht nachweisen. Dementsprechend hatte auch eine Infektion voraussichtlich noch nicht stattgefunden. Wo nun sofort auf Rat des Ref. gespritzt wurde, da trat der Rotbrenner nur vereinzelt und wenig schädlich auf. Wo das — auf einer Parzelle absichtlich, sonst aus Unkenntnis und Nachlässigkeit — unterlassen war, waren die Reben bei einer Besichtigung am 28. Juli schwer befallen und bereits fast vollständig entblättert. Behrens.

Bodenbakterien und Stickstoffrage. Von Prof. Dr. A. Koch. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte. 74. Versammlung zu Karlsbad. I. Teil, Leipzig bei F. C. W. Vogel 1903. Seite 182—200.

Vom Vorhandensein ausreichender Stickstoffmengen hängt ganz wesentlich das Wachsen, Blühen und Gedeihen der Pflanzendecke unserer Erde, der Wälder, Wiesen und Felder, in zweiter Linie also auch die Ernährung der Tiere und unsere eigene ab. Wenn wir in Deutschland jetzt 15 Millionen Tonnen Brot-Getreide selbst erzeugen und 20 brauchen, sodaß wir 5 Millionen vom Ausland beziehen müssen, so erhellt daraus, daß die Lösung der Fragen der Volksernährung und der wirtschaftlichen Probleme immer schwieriger wird. Die Möglichkeit der Lösung dieser Fragen hängt hauptsächlich davon ab, daß wir den Kreislauf des Stickstoffes gut und noch besser als bisher auszunutzen verstehen.

Die nötige Umwandlung der Stickstoffverbindungsform aus komplizierten, organischen Körpern in Salpetersäure besorgen in ihren physiologischen Ansprüchen und Fähigkeiten sehr verschieden spezialisierte niedere Organismen. So wandeln Schimmelpilze und viele Bakterien Eiweiß in Ammoniak um, das Enzym Urease spaltet Harnstoff und wandelt ihn in kohlensaures Ammoniak um. Ammoniak und Ammonsalze werden durch Bakterien, wie wir durch Winogradsky wissen, zuerst in salpetrige und durch andere Bakterien dann in Salpetersäure umgewandelt. Wenn diese von den Pflanzen aufgenommen und wieder zu Eiweiß verarbeitet wird, so hat es den Anschein, als wäre der Kreislauf des Stickstoffs abgeschlossen, als gäbe es keine Veränderung im umlaufenden Kapital an gebundenem Stickstoff. Allein es gibt andere, wieder von Bakterien ausgelöste Prozesse, die das Stickstoffkapital kürzen, indem sie gebundenen und elementaren Stickstoff in die Luft entweichen lassen. Wird von den Bakterien erzeugtes Ammoniak nicht rasch nitrifiziert, so wird es sich verflüchtigen, die Salpetersäure fällt unter Umständen den Denitrifikationsbakterien anheim, die elementaren Stickstoff entbinden, der in die Luft entweicht. Die Denitrifikation, deren Bedeutung für die Landwirtschaft wohl überschätzt worden ist, verläuft besonders lebhaft und energisch, wo gewisse lösliche Kohlenstoffverbindungen, z. B. Pentosane als Nahrung zur Verfügung stehen.

Wenn das Stickstoffkapital durch solche Prozesse Verluste erleiden kann, so gibt es andererseits wieder Quellen, aus denen sich solche Stickstoffverluste wieder ergänzen. Wenn wir durch die Ernten unserer Kulturpflanzen dem Boden wenigstens 50 kg Stickstoff pro ha entnehmen, so müssen wir diesen Betrag durch Düngung wieder ersetzen, was aber, da der Stickstoff der teuerste Nährstoff ist, der Landwirt nur in bestimmten Grenzen tun kann. Er muß nach einer anderen, als Pflanzennahrung brauchbaren, er-

giebigen und billigeren Stickstoffquelle Umschau halten. Er richtet dabei sein Augenwerk auf den unermeßlichen Vorrat der Atmosphäre an elementarem Stickstoff. Nach den heutigen Salpeterpreisen enthält 1 cbm Luft wenigstens für 1 Mk. Stickstoff. Durch gewisse natürliche Vorgänge wird ein kleiner Teil des Luftstickstoffs in gebundene Form überführt, gelangt durch Regen und Tau zur Erde und wird den Pflanzen nutzbar. Ein Hektar Land erhält auf diese Weise etwa 12 kg Stickstoff pro Jahr, während eine Ernte mindestens 50 kg herausnimmt. Daß auch freier Luftstickstoff durch Pflanzen, und zwar die Leguminosen verwertet werden kann, wurde zuerst durch Schulz-Lupitz, einen Praktiker, durch sein eigenartiges Wirtschaftssystem zur Gewißheit und nach langen Irrfahrten vieler Forscher gelang es Hellriegel, die physiologische Sonderstellung der Leguminosen dahin aufzuklären, daß sie nicht für sich allein, sondern in Symbiose mit den in ihren Wurzelknöllchen lebenden Bakterien den Luftstickstoff zur Ernährung verwerten können und durch ihre verwesende Körpersubstanz den Boden an Stickstoff anreichern. Da Prof. Remy über diese Frage ein besonderes Referat erstattet, verläßt Redner dieses Thema).

Der zweite im Vordergrund des Interesses stehende Weg zur Verwertung des freien Luftstickstoffs beruht auf der Entdeckung, daß auch frei im Boden lebende, niedere Organismen freien Stickstoff zum Aufbau ihrer Körpersubstanz verwerten und damit dem Boden einverleiben. Mit dieser Frage beschäftigten sich mit besonderem Erfolge Berthelot und namentlich Winogradsky. Als ein solches, kräftig freien Stickstoff assimilierendes Bakterium erkannte er das Clostridium Pasteurianum, das nicht in Reinkultur bei Sauerstoffgegenwart, wohl aber in unreiner Kultur gedeiht, begleitet von sporenbildenden Bakterien, denen die Aufgabe zufällt, das Clostridium gegen die Einwirkung des Luftsauerstoffs zu schützen. Es erzeugt 1,3 mg Stickstoff pro g vergorenen Zuckers in stickstoffreier Nährlösung.

Auch Beyerinck fand eine Bakterienform, die freien Stickstoff zu assimilieren im stande ist, die er Azotobacter nannte. 2 weitere Bakterienformen, Aërobacter aërogene und Bacillus radiobacter vermögen nach seinen Angaben für sich keinen Stickstoff aufzuspeichern, durch Symbiose mit Azotobacter aber diese Fähigkeit zu erlangen. 2 weitere Arten, Granulobacter reptans und sphaericum assimilieren auch in Reinkultur Stickstoff, zeigen diese Eigenschaft in Vollendung aber erst in Symbiose mit Azotobacter.

Verf. und E. Kroeber konnten mit dem leicht aus dem Boden zu isolierenden Azotobacter Beyerinck's Angaben nicht bestätigen; sie erhielten bei Reinkulturen desselben eine ganz ansehliche Anreicherung der Kulturflüssigkeit mit Stickstoff.

Azotobacter wurde von Beyerinck in Holland, vom Verfasser in Hannover und Braunschweig, von Krüger in Halle, von Gerlach und Vogel in Posen gefunden.

Bestimmte Bakterienformen sind also so weit verbreitet, daß ihnen nicht bloß wissenschaftliches, sondern auch praktisches Interesse zukommt. Caron ist deshalb auf den Gedanken gekommen, solche stickstoffsammelnde Reinkulturen unter dem Handelsnamen „Alinit" weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Wenn wir die Frage erörtern, ob die Zuführung stickstoffassimilierender Bakterien zum Boden Aussicht auf Erfolg hat, so müssen wir uns zunächst vor Augen halten die weite und allgemeine Verbreitung solcher Bakterien in den Böden.

Da liegt es doch nahe, anzunehmen, daß auf Erfolg nur gerechnet werden könnte, wenn es gelänge, nicht weit verbreitete, besonders stark stickstoffassimilierende Bakterien zu finden und sie auf Feldern zu verbreiten, wo sie an und für sich nicht vorkommen. Die Impfung kann aber hier allein nichts helfen; es müßten zugleich auch Verhältnisse geschaffen werden, daß die Bakterien sich vermehren und arbeiten können.

Praktisch aussichtsvoller wäre jedenfalls der Weg, durch geeignete Maßregeln solchen Bakterien Bedingungen zu schaffen, die ihre Vermehrung und Tätigkeit besonders

begünstigen, und solche Bedingungen wegzuschaffen, welche ihnen hinderlich und nachteilig sind.

Von verschiedenen Seiten wollte nachgewiesen werden, daß die Eigenschaft, Luftstickstoff zu assimilieren, nicht bloß Bakterien, sondern auch Pilzen zukomme. Ein Beweis hiefür ist noch nicht erbracht. Eine weitere Frage ist die, ob nicht Pilze, welche in höheren Pflanzen vegetieren und dieselben krank machen, freien Stickstoff assimilieren. Als Stütze dient dieser Hypothese ein Versuch Hiltners, bei dem sich zeigte, daß der stets von Pilzen bewohnte Taumellolch (Lolium temulentum) in Quarzsand mit und ohne Stickstoffdüngung gleich gut gedeiht, während pilzfreies Lolium italicum sich in Sand ohne Stickstoff viel schlechter entwickelt als mit Stickstoff. Andere Resultate sprechen wieder gegen diese Hypothese.

Der Umstand, daß das Auftreten einer Algenvegetation auf gut kultiviertem Ackerboden als Zeichen für das Eintreten der richtigen Gare gilt und kräftiges Gedeihen der nächsten Saat erhoffen läßt, hat Veranlassung gegeben, zu prüfen, ob nicht auch Algen Stickstoff assimilieren können. Die Frage kann wohl in negativem Sinne beantwortet werden. Die Algen können für die Stickstoffbindung insofern von Bedeutung sein, als sie als mit Chlorophyll ausgestattete, zur Kohlenstoffassimilation befähigte Wesen den stickstoffbindenden Boden-Bakterien kohlenstoffhaltige Nahrung liefern.

Weiter ist zunächst die Frage zu erörtern, welche Mengen Stickstoff durch Organismen dem Boden einverleibt werden können und welche Bedeutung diese Stickstoffbindung für unsere landwirtschaftlichen Kulturpflanzen hat. Zunächst soll uns eine Stickstoffbilanz im Walde Aufschluß geben, in dem von einer Abnahme des Stickstoffkapitals nichts wahrzunehmen ist, trotzdem im Holz Stickstoff ausgeführt wird.

Henry hat gefunden, daß ein ha Buchenwald pro Jahr festlegt:

in 3000 kg Holz	15—25 kg Stickstoff
„ 3000 „ Blättern	30 „ „
in Summa	45—55 kg Stickstoff

Er hat dann abgestorbenes Laub in Kästen 1 Jahr lang im Wald stehen gelassen und absolut wie relativ eine erhebliche Zunahme des Stickstoffgehaltes konstatiert. Das auf dem Waldboden lagernde Laub speichert pro ha und Jahr auf:

Eichenlaub 13 kg Stickstoff
Buchenlaub 22 „ „

Nur Mikroorganismen können die Ursache der Stickstoffbindung in abgestorbenem Laub sein.

Daß auch verwitternde Steine reichlich stickstoffbindende Bakterien beherbergen, ergibt sich aus der Möglichkeit einer Vegetation auf kahlem Felsgestein, wo nur Bakterien die Stickstoffnahrung für die erste Vegetation liefern können, und aus Erfahrungen der Praxis. So ist es eine bekannte Tatsache, daß im Wachstum zurückgehende Weinberge auffallend gekräftigt werden, wenn man Steine in oder auf den Weinbergsboden bringt. Aber auch auf Ackerböden leisten die stickstoffbindenden Bakterien nicht geringe Dienste. Es wäre sonst nicht denkbar, wie Kühn in Halle 25 Jahre lang Roggen ohne jede Stickstoffdüngung bauen und doch mittlere Körnererträge erzielen konnte.

Nach Caron ist auch der Nutzen der Brache, die schon als ein überwundener Standpunkt galt, auf diese stickstoffbindenden Organismen zurückzuführen. Die Brache ist auch von vielen sorgfältig rechnenden und überlegenden Landwirten beibehalten worden. Tatsächlich kann nach den neuesten Erfahrungen sowohl durch Brache als durch rationelle Bodenbearbeitung wesentlich an Stickstoffdüngung gespart werden. Es kann auch auf schlechten Böden mit Erfolg Landwirtschaft getrieben werden.

Caron stellte auf seinem Gut Ellenbach für 1 Feld, welches in 16 Jahren 2mal gebracht wurde und keine Leguminosen getragen hatte, nach Bodenanalysen 1886 und 1901 die Stickstoffbilanz fest und fand folgendes:

Stickstoffmenge pro Morgen bei 20 cm Tiefe	kg
1886	600
1901	650—725
Also ein Plus von	50—125
Stickstoffausfuhr in 16 Jahren	205
Stickstoffzufuhr „ „ „	94
Also mehr ausgeführt	111 kg.

Trotzdem mehr Stickstoff entnommen als zugeführt war, fand keine Verarmung des Bodens an Stickstoff, sondern eine Anreicherung statt.

Krüger-Halle hat gezeigt, daß, wenn man Erde von einem Felde ein Jahr lang unter einem Schuppen liegen läßt, Hafer in diesem Boden unvergleichlich viel besser gedeiht, als in frisch vom selben Feld entnommener Erde.

Was die gebundenen Stickstoffmengen anbelangt, so fand Berthelot, daß 50 kg Erde in 7 Monaten 5—10 g und mehr Stickstoff gebunden hatten, und Dehérain, daß in einem auf 20—25% Wasser gehaltenen und vielfach umgearbeiteten Boden der Stickstoffgehalt der Ackerkrume um 1800 kg pro ha stieg.

Die Anwesenheit und Tätigkeit von stickstoffbindenden Bakterien wurde bis mindestens zu 80 cm Bodentiefe festgestellt und Berthelot gibt schon an, daß in einer 45 cm tiefen Bodenschicht die Stickstoffbindung durch die ganze Masse hindurch mit gleicher Energie verläuft.

Unser Ziel muß es also sein, diese Organismen zur größtmöglichsten Entfaltung ihrer Tätigkeit zu reizen, ihrer Tätigkeit entgegenwirkende Prozesse niederzuhalten, und wenn wir dieses Ziel zu erreichen verstehen, dann werden wir mit billigem Stickstoff ernährte größere Ernten erzielen.

Es besteht ferner die Hoffnung, daß es gelingen wird, unter Benutzung des elektrischen Stromes den Luftstickstoff so billig in für Pflanzennahrung brauchbare Verbindungen überzuführen, daß sie als Düngemittel in Betracht kommen können. Die Firma Siemens und Halske betreibt seit Jahren praktische Versuche in dieser Richtung und glaubt der Lösung des Problems nahe zu sein.

Endlich ist nicht ausgeschlossen, daß man das Ziel auf chemischem Wege erreicht und die Indifferenz des Stickstoffs, Verbindungen einzugehen, überwindet. Wenigstens besteht ein englisches Patent, nach welchem Blutlaugensalz mit Luftstickstoff hergestellt wird.

(Einleitender Vortrag zum Verhandlungsthema: „Der Kreislauf des Stickstoffs" in der Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe). Wein.

Richter von Binnenthal, Friedr. Die Rosenschädlinge aus dem Tierreiche, deren wirksame Abwehr und Bekämpfung. Ein Ratgeber für die gärtnerische Praxis. Im Auftrage des Vereins Deutscher Bienenzüchter bearbeitet. Mit 50 Textillustrationen von Alex. Reichert. Stuttgart, E. Ulmer 1903. 8°. X., 392 S. 4 Mk.

Die tierischen Rosenfeinde waren seither das Schmerzenskind des zoologischen Phytopathologen. Außer einer Aufsatz-Serie von Schilling und einem wenig brauchbaren französischen Buche gab es nichts zusammenhängendes über dieses für die gärtnerische Praxis so sehr wichtige Gebiet; die Bestimmung vieler Rosenfeinde gehörte zu den schwersten entomologischen Aufgaben. Diese Lücke wird voll und ganz von vor-

liegendem Buche ausgefüllt, das, ursprünglich für die gärtnerische Praxis bestimmt, sich zu einem ganz vorzüglichen wissenschaftlichen Werke herausgewachsen hat, das den Vergleich mit unserer besten zoologisch-phytopathologischen Literatur nicht zu scheuen braucht. Namentlich sind es weitestgehende Literatur-Benützung und eine fast pedantische Gründlichkeit, die das Buch zu einem sehr wertvollen Nachschlage-Werke machen. Die reiche Erfahrung des Verfassers als Rosenzüchter gibt ihm andererseits seinen hohen Wert für die Praxis. Der ungemein billige Preis wird hoffentlich dem Buche die verdiente allgemeine Verbreitung sichern. Reh.

Notizen.

Blitzschlag oder Insektenfraß. Das Forstwissenschaftliche Zentralblatt hat unter obigem Titel im Jahrgang 1903, S. 432, unter der Form einer anonymen Original Mitteilung über die gegen meine erste Veröffentlichung der Gipfeldürre bei Gauting gerichteten Angriffe des k. preuß. Forstmeisters Prof. Dr. Möller referiert und durch einige Bemerkungen gegen meine Auffassung Stimmung gemacht.

Ich weiß, daß ein solch anonymer Artikel nicht von seiten Möllers veranlaßt war und bin der Meinung, daß er der verantwortlichen Redaktion zuzuschreiben ist.

Ich habe ihn ignoriert, obwohl ich mich über den anonymen Angriff gegen ein Mitglied der Münchener Forstlichen Versuchsanstalt gewundert habe, nachdem doch auf dem Umschlage des Forstwissenschaftlichen Zentralblattes nicht mit der Aschaffenburger Hochschule, sondern mit der Münchener Versuchsanstalt Reklame gemacht wird (ob berechtigt, mag dahingestellt bleiben).

Im Märzheft 1904 derselben Zeitschrift ist eine weitere (die einzige anonyme!) Publikation unter dem gleichen Titel erschienen.

In derselben wird Möller aufgefordert, entweder seine Behauptung, daß die „Gipfeldürre" durch den Fraß der Grapholitha pactolana verursacht sei, zu beweisen oder zu erklären, daß er sich geirrt habe.

Ich stehe diesem Artikel selbstverständlich absolut fern.

Man muß sich aber fragen, wie kommt die Redaktion des Forstwissenschaftlichen Zentralblattes überhaupt zu solcher Rolle, darüber zu wachen, ob, wie und wann wir einen wissenschaftlichen Streit führen und beenden und wie kommt sie dazu, jetzt nach vielen Monaten eine durch wissenschaftliche Beweise geklärte Sache noch einmal aufrühren zu wollen. Wissenschaftliches Interesse kann dafür nicht als Grund angenommen werden, sonst würde die Redaktion, vielleicht unter Begleitung eines Zoologen, sich die Objekte hier im Walde und bei mir im Laboratorium einmal angesehen und sich selbst orientiert haben.

Und ist es der Redaktion des Forstwissenschaftlichen Zentralblattes auch ohne diese Orientierung nicht bekannt, daß Kiefer und Lärche nicht von Grapholitha pactolana leiden und daher auch nicht von diesem Schädling gipfeldürr werden können? Und kann die Redaktion nach meinen detaillierten Angaben nicht selbst beurteilen oder beurteilen lassen, ob als Ursache der Gipfeldürre Grapholitha pactolana überhaupt noch in Frage kommen kann? v. Tubeuf.

Verschleppung des Blasenrostes beim Einkauf von Weymouthskiefernpflanzen. Auf die Gefahr, den in jungen Weymouthskiefern jahrelang lebenden Blasenrost beim Einkauf junger Pflanzen mitzubeziehen, habe ich mehrfach aufmerksam gemacht[1]) und dringend

[1] Forstlich-naturwiss. Zeitschrift 1897, S. 320; Praktische Blätter für Pflanzenschutz 1898. Wochenblatt des Landw. Vereins in Bayern 1898. Bericht über die Ver-

empfohlen, die Weymouthskiefer als Samen zu kaufen und das Pflanzmaterial selbst zu ziehen. Ja ich würde es sogar für richtig gehalten haben, wenn der Handel mit jungen Weymouthskiefern verboten oder wenn die Handelsbaumschulen unter staatliche Kontrolle gestellt worden wären. Ich habe auch bei der Forstversammlung in Regensburg eine im Kaiserl. Gesundheitsamte in Berlin gezeichnete Karte von Deutschland ausgestellt, aus welcher ersichtlich ist, wie sich der Blasenrost der Weymouthskiefer in kurzer Zeit in Deutschland ausgebreitet hat. Daß diese Verbreitung durch den Versand kranker Pflanzen aus den Handelsbaumschulen verursacht wurde und noch immer verursacht wird, ist nicht zweifelhaft und wurde von mir in vielen Einzelfällen festgestellt. Es ist immer riskiert, Weymouthskiefern aus Pflanzschulen zu kaufen, welche in Gegenden liegen, wo der Blasenrost vorkommt. Daß dies z. B. für Hamburg, Halstenbeck, Berlin, Bremen zutrifft, geht aus der erwähnten Karte hervor. Ein Abdruck derselben ist im Stiegenhause unserer Forstlichen Versuchsanstalt (Altbau) zur Besichtigung ausgehängt.

Es will mir daher bedenklich erscheinen, wenn von Herrn Forstamtsassessor Schwarz in einem Artikel über den Waldpflanzenzuchtbetrieb bei Halstenbeck im Forstwiss. Zentralblatt 1903, S. 486, für den Bezug der Weymouthskiefer von dort eine gewisse Reklame gemacht wird. Es heißt a. a. O.: „Die Blasenrostkrankheit an den Weymouthskiefern habe ich trotz genauester spezieller Besichtigung der betreffenden Beetanlagen nicht beobachtet; gerade die Weymouthskiefernbeete stehen mit am schönsten. Zeigen sich trotzdem einzelne kränkelnde oder sich verfärbende Weymouthskiefernpflanzen, so werden diese sofort ausgerissen und verbrannt. Der Bezug der Weymouthskiefernpflanzen aus Halstenbeck ist meines Erachtens nicht bedenklicher als die eigene Anzucht dieser Pflanzen, die immerhin gegen das Auftreten bezüglicher Krankheit auch nicht absolut gefeit sind."

Wenn eine gründliche Besichtigung 4—6jähriger Weymouthskiefern in einer Gegend zwischen Mitte April und Mitte Mai die Abwesenheit des Blasenrostes ergibt, so mögen die Gärtnereien jener Gegend frei geblieben oder infolge oftmaliger Warnungen wieder frei gemacht worden sein.

Ob der Herr Verfasser die Halstenbecker Gegend in dieser Weise untersucht hat, ist nicht mitgeteilt worden. Daher fehlt meines Erachtens die Basis zu einer Empfehlung des Bezuges von Weymouthskiefern.

Daß die eigene Anzucht von Weymouthskiefern nicht gegen das Auftreten des Blasenrostes gefeit macht, ist natürlich zuzugeben, jedoch mit der Einschränkung „in einer Gegend, in welcher der Blasenrost vorkommt."

In einer solchen Gegend empfiehlt sich aber die Anzucht der Weymouthskiefer überhaupt nicht.

Ich bin daher der Meinung, daß die im Flugblatt Nr. 5[1]) der Biologischen Abteilung des Kaiserl. Gesundheitsamtes von mir gegebenen Ratschläge auch heute noch zu befolgen wären.

Wenn der Blasenrost der Weymouthskiefer immer mehr verbreitet wird, so tragen diejenigen Schuld, welche rostkranke Pflanzen aus ihren Baumschulen verkaufen, jene, welche der offenkundigen Verbreitung der kranken Pflanzen untätig und gleichgültig gegenüberstehen, und diejenigen, welche die rostkranken Pflanzen beziehen und einführen. Ich werde fortgesetzt mich bemühen, nicht in eine dieser Kategorien zu fallen. Tubeuf.

sammlung des Deutschen Forstvereins in Regensburg 1901. Flugblatt 5 der Biologischen Abteilung am Kaiserl. Gesundheitsamte. Parey, Berlin.

[1]) Verlag von P. Parey, Berlin, Hedemannstr. 10.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

2. Jahrgang. Juni. 1904.

Erscheint monatlich 1mal. Preis Mk. 12.— pro Jahrgang.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift

für

Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich

Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter und Praktiker

herausgegeben von

Dr. Karl Freiherr von Tubeuf, Professor a. d. Universität München

und

Dr. Lorenz Hiltner, Direktor der K. B. Agr.-botan. Anstalt München.

Heft 6.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen sowie durch alle Postanstalten.

Zuschriften in Redaktionsangelegenheiten bittet man zu adressieren an Professor Dr. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67; Inserate und Expeditionsangelegenheiten an die Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83.

Inhalt des 6. Heftes.

Abhandlungen. Seite

C. Schellenberg, Der Blasenrost der Arve (mit 2 Abb.) 233
C. Fruwirth, Beiträge zu den Grundlagen der Züchtung einiger landwirtschaftlicher Kulturpflanzen (III.) 241
Gilbert Fuchs, Die Borkenkäfer-Fauna der bayerischen Hochebene und des Gebirges 253

Kleinere Mitteilungen.

Rob. Glutz, Über Dr. Passon's Kalkmesser 259
C. von Tubeuf, Die Blattfleckenkrankheit der Kartoffel (Early Blight oder Leaf-spot disease) in Amerika (mit 6 Abb.) 264
C. von Tubeuf, Verbänderung (Fasciation) der Kiefer 269

Notizen 272

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Seit April d. Js. gelangt zur Ausgabe:

Deutsche Pferdezucht.

Zeitschrift für Zucht, Aufzucht, Verwertung, Dressur, Behandlung und Gebrauch des Pferdes.

Unter Mitwirkung namhafter Fachleute herausgegeben von

Dr. Simon von Nathusius,

Professor an der Universität Jena.

Monatlich 2 Hefte. Preis ℳ 8.— pro Jahrgang.

Die Pferdezucht hat als Zweig des landwirtschaftlichen Betriebes, sagt der auf hippologischem Gebiet hochgeschätzte Autor und Herausgeber der Zeitschrift, nur dann eine Berechtigung, wenn sie einträglich ist. Das kann sie nur sein, wenn sie den landwirtschaftlichen Verhältnissen angepaßt ist. Als Ziel der deutschen Pferdezucht betrachtet der Herausgeber daher eine den wirtschaftlichen und Verwertungsverhältnissen entsprechende, möglichst klare Scheidung der verschiedenen Zuchtrichtungen.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

2. Jahrgang. Juni 1904. 6. Heft.

Der Blasenrost der Arve.

Von D. H. C. Schellenberg-Zürich.

(Mit 2 Abbildungen.)

Zu den häufig beobachteten und viel untersuchten heteroecischen Rostpilzen gehören die Blasenrostformen auf den verschiedenen Kiefernarten. Bevor man den Wirtwechsel dieser Rostpilze festgestellt hatte, wurden diese Aecidienformen nach dem Vorkommen auf den Nadeln oder den Ästen unterschieden in Peridermium Pini acicolum (Nadelform) und Peridermium Pini corticolum (Form der Äste). Selbst als der Wirtwechsel der Rostpilze durch de Bary entdeckt worden war, glaubte man besonders nach den Untersuchungen R. Wolff's[1]), daß die Blasenrostformen der Äste und der Nadeln durch den gleichen Pilz hervorgerufen würden. Erst als durch M. Cornu[2]) 1886 gezeigt wurde, daß ein Blasenrost der Kiefernäste zu dem Cronartium asclepiadeum auf Vincetoxicum officinale M. gehörig ist, wurden die Aecidien der Nadeln und der Zweige der Kiefer verschiedenen Rostformen zugerechnet. Bald darauf hat Klebahn nachgewiesen, daß auf den Ästen der gemeinen Kiefer zwei verschiedene Peridermium-Formen vorkommen[3]) und daß das Peridermium von Pinus Strobus in den Entwickelungskreis von Cronartium ribicola Dietr. gehört.[4]) Seither ist durch die zahlreichen Infektionsversuche festgestellt worden, daß die Peridermium-Formen der Kiefernadel in den Entwickelungskreis verschiedener Coleosporium-Arten zu rechnen sind. Auf den Ästen der verschiedenen Kiefern finden sich in Europa drei verschiedene Blasenroste:

[1]) R. Wolff, Beitrag zur Kenntnis der Schmarotzerpilze. Landw. Jahrb. 1877.

[2]) M. Cornu, Nouvel exemple de générations alternantes chez les champignons Urédinées. Compt. rend. 1886 p. 930.

[3]) Klebahn, Über die Formen und den Wirtwechsel der Blasenroste der Kiefer. Ber. d. deutsch. botan. Ges. 1890.

[4]) Klebahn, Weitere Beobachtungen über die Blasenroste der Kiefer. Ber. d. deutsch. botan. Ges. 1888.

1. Das Peridermium Pini Willd. auf Pinus sylvestris, dessen Teleutosporenform noch unbekannt ist.

2. Das Peridermium Cornui Kleb. auf Pinus sylvestris, das zu Cronartium asclepiadeum Willd. gehört.

3. Das Peridermium Strobi Kleb. auf Pinus Strobus, das in den Entwickelungskreis von Cronartium Ribicola Dietr. zu stellen ist.

Ein besonderes Interesse verdient das Cronartium Ribicola Kleb., der Blasenrost der Weymouthkiefer.

In Amerika, der Heimat der Weymouthkiefer, fehlt nach den Beobachtungen von Farlow und Seymour[1]) sowohl das Peridermium auf Pinus Strobus, als auch das zugehörige Cronartium Ribicola Dietr. In Europa tritt der Blasenrost der Weymouthkiefer häufig und in außerordentlich heftiger Weise in den Kulturen auf. Zuerst wurde dieser Rostpilz von Dietrich[2]) 1855 in den Ostseeprovinzen entdeckt, sowohl das Peridermium auf Pinus Strobus, als auch das Cronartium Ribicola. Nach Klebahn[3]) ist der Pilz bis jetzt in folgenden Ländern aufgefunden worden:

Belgien: Rypels Cronartium seit 1898, Peridermium seit 1894 beobachtet.

Dänemark: Cronartium 1871, Peridermium nach Rostrup 1877.

Deutschland: Cronartium Magnus 1872, Peridermium erstes Auftreten nicht festgestellt.

England: Cronartium Plowright 1892, Peridermium schon seit einiger Zeit bekannt.

Frankreich: Cronartium und Peridermium, Poirault 1890.

Niederlande: Cronartium Wakker 1882, Peridermium seit einiger Zeit bekannt.

Norwegen: Cronartium und Peridermium Blytt 1896.

Schweden: Cronartium und Peridermium Nordstedt 1888.

Rußland: Ostseeprovinzen Dietrich 1855, Finland Hisinger 1869, Ural Sorokin 1876.

Österreich: Cronartium und Peridermium v. Wettstein 1890.

Schweiz: Cornartium E. Fischer 1898.

Das Peridermium auf Pinus Strobus ist in der Schweiz noch nie aufgefunden worden; ich habe dasselbe trotz vielem Suchen auf der Weymouthkiefer nie gefunden und nach den Beobachtungen vieler befragter Förster soll es fehlen.

[1]) F. W. Farlow and Seymour, Provisional Host-Index of the Fungi of the United States. Cambridge 1888—91.

[2]) A. H. Dietrich, Blicke in die Kryptogamenwelt der Ostseeprovinzen. Arch. f. d. Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands 1859.

[3]) Klebahn, Die wirtwechselnden Rostpilze. Berlin 1904. p. 79. — Anm. In diesem Werke hat Klebahn die Literatur über diesen Pilz sehr sorgfältig zusammengefaßt.

Bald nachdem durch Klebahn der Wirtwechsel zwischen dem Peridermium Strobi und dem dazu gehörigen Cornartium Ribicola festgestellt worden war, wurde in Rußland ein Peridermium auf der Arve beobachtet. Klebahn erhielt zuerst von Nawaschin ein aus der Provinz Tula, Rußland, stammendes Exsiccat, dessen Sporen völlig mit denen des Peridermium Strobi der Weymouthkiefer übereinstimmten. Später ist von W. Tranzschel[1]) der Pilz auf der Arve wieder beobachtet worden und bei der Aussaat dieser Sporen des Arven-Peridermiums hat Tranzschel auf Ribes nigrum das Cronartium Ribicola Dietr. erhalten. Damit wurde der Beweis geleistet, daß dieser Blasenrost der Arve in den Entwickelungskreis von Cronartium Ribicola gehört. Es mußte vermutet werden, daß der Pilz ursprünglich in Europa auf der Arve einheimisch war, als dann aber die Weymouthkiefer nach Europa übergeführt wurde, ist der Pilz auf diese Spezies übergetreten. Diese Ansicht ist denn auch von Klebahn[2]) und P. Magnus[3]) ausgesprochen worden, nachdem festgestellt worden war, daß die Sporen des Peridermium der Arve mit denen des Peridermium Strobi in anatomischer Beziehung übereinstimmen.

In der Schweiz, wo die Arve in den Alpen weit verbreitet ist, hat man bis jetzt den Blasenrost nicht gefunden, während E. Fischer[4]) das zugehörige Cronartium Ribicola in der Innschlucht auf Ribes petraeum entdeckt hat. Es war zu erwarten, daß der Blasenrost in den dortigen Arvenwäldern früher oder später gefunden wird, denn es ist unwahrscheinlich, daß der Pilz auf den Ribesarten die gleiche Wirtpflanze das nächste Jahr wieder infiziere, oder daß der Pilz mit seinem Mycel in der Ribespflanze perenniert. Diesem Gedanken hat Klebahn[5]) Ausdruck gegeben und durch v. Tubeuf[6]) wurde gezeigt, daß auf künstlich infizierten Ribespflanzen im nächsten Jahre kein Rost auftrat.

Im Juli vergangenen Jahres, als ich das Engadin in einer andern Angelegenheit besuchte, habe ich den Blasenrost auf der Arve in der Innschlucht zwischen Celerina und St. Moritz aufgefunden. Es muß auffallen, daß das der gleiche Standort ist, wo E. Fischer im Jahre 1895 zuerst das Cronartium Ribicola auf Ribes petraeum aufgefunden hatte. Um zu

[1]) W. Tranzschel, Arbeiten der Petersburger naturf. Ges. 25. Sitzungsber. 1894. Russisch nach P. Magnus. Notizblatt des kgl. bot. Gartens und Museums Berlin Nr. 29.

[2]) Klebahn, Über die Formen und den Wirtwechsel der Blasenroste der Kiefern. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1890.

[3]) P. Magnus, Über den Rost der Weymouthkiefern (Pinus Strobus). Naturw. Rundschau 1891.

[4]) E. Fischer, Beiträge zur Kenntnis der schweiz. Rostpilze. Bull. d. l'herbier Boissier. Bd. 6. S. 16. 1898.

[5]) Klebahn, Die wirtwechselnden Rostpilze p. 386.

[6]) Tubeuf, Arbeit. d. biol. Abt. d. k. Gesundheitsamtes 2. 1901. p. 175.

wissen, ob die in der Nähe befindlichen Ribessträucher auch von Cronartium Ribicola befallen werden, besuchte ich am 4. Oktober denselben Standort. Zwei Schritte entfernt von dem erkrankten Arvenast war ein Strauch von Ribes alpinum. Seine Blätter waren sehr dicht mit dem Cronartium Ribicola übersät, so dicht, wie das in der Natur nur dort vorkommt, wenn der Wirt in unmittelbarer Nähe des Ortes der Sporenproduktion sich vorfindet. Zur besseren Veranschaulichung diene Figur 1, die nicht einmal ein mit stärkster Infektion versehenes Blatt darstellt. Dieses massenhafte Auftreten des Cronartium Ribicola auf Ribes alpinum beweist, daß der Pilz im Zusammenhang steht mit dem in der Nähe sich vorfindenden Blasenrost der Arve. Von Nadelhölzern fanden sich in der Umgebung nur Arve und Lärche, Bergkiefern waren in größerer Entfernung von ca. 200—300 m vorhanden und die am nächsten sich vorfindenden Exemplare von Pinus Strobus sind im Puschlav jenseits der Berninagruppe ca. 30 km entfernt. Ein Zusammenhang mit Pinus Strobus ist somit völlig ausgeschlossen. Zudem zeigte sich, daß entfernter gelegene Ribessträucher auch weniger von dem Cronartium befallen waren. In Celerina wie St. Moritz in einer Entfernung von 1—1,5 km waren die Ribessträucher schon völlig frei von dem Cronartium, trotzdem ich besonders die Standorte durchmustert habe, welche von dem Wind, der durch die Innschlucht weht, bestrichen werden können.

Fig. 1. Blatt von Ribes alpinum L. mit Cronartium Ribicola Dietr. (Nat. Größe.)

Außer dieser Stelle fand ich vergangenen Herbst das Cronartium Ribicola noch an zwei andern Stellen in der Innschlucht, ferner an einigen Orten in dem sich daran anschließenden Wald zwischen Celerina, Pontresina und St. Moritz. Ebenso habe ich im Roseggtal den Pilz im Herbst an einer

Stelle gefunden. Darnach erscheint es wahrscheinlich, daß der Blasenrost an verschiedenen Stellen in diesem Verbreitungsbezirk der Arve vorkommt. Außer an Ribes alpinum findet sich das Cronartium Ribicola auf Ribes petraeum. Es sind das die beiden einzigen Vertreter der Gattung Ribes, die in diesen Höhen noch fortkommen.

Nach v. Tubeuf[1]) wurden folgende Ribesarten durch die Sporen des Peridermium Strobi infiziert: Ribes alpinum L., americanum Mill., aureum Purst, Cynosbati L., divaricatum Dougl., Grossularia L., nigrum L., oxyacanthoides L., rotundifolium Michx., rubrum L, sanguineum Purst, setosum Lindl. P. Hennigs[2]) gibt an, daß der Pilz im botanischen Garten zu Dahlem bei Berlin weiter auf folgenden Ribesarten gefunden worden ist: Ribes nigrum var. heterophyllum, bracteosum Dougl., multiflorum Kit., petraeum Wulf., floridum Gordonianum (hybr.), aureum var. „leiobotrys", aciculare Sm. var. subvestitum, triste Pall., hirtellum Mich., niveum Lindl var. irriguum, triflorum, prostratum L'Hérit.

Wie man sieht, sind Ribes alpinum und petraeum an andern Orten durch Sporen, die vom Blasenrost der Weymouthkiefer herrühren, infiziert worden.

Der von mir aufgefundene Blasenrost fand sich an einem Seitenast einer ca. 200jährigen Arve. (Fig. 2). Der Ast selbst weist 15 Jahrringe auf und der Pilz ist wahrscheinlich 10—12 Jahre auf dem Ast vorhanden.

Der Pilz ist demnach schon längere Zeit im Alpengebiet vorhanden. Seine beiden Wirtpflanzen sind echte alpine Vertreter, sowohl die Arve als auch Ribes alpinum und petraeum. Diese Tatsachen sprechen dafür, daß der Pilz nicht eingeschleppt worden ist, sondern in den Arvenwäldern ursprünglich auch in den Alpen zu Hause ist.

Nachdem nun gezeigt wurde, daß der Blasenrost auf der Arve in den Alpen mit einem Cronartium, das sich auf Ribes alpinum und petraeum vorfindet, im Wirtwechsel steht, fragt es sich, ob dasselbe Cronartium auf Pinus Strobus den Blasenrost verursacht.

Als ich mit meinem Arvenast nach vier Tagen in Zürich anlangte, besäte ich sofort einige im Freien stehende Sträucher von Ribes rubrum und nigrum. Sporen waren noch genügend vorhanden, trotzdem am 11. Juli bereits sämtliche Blasen aufgebrochen waren und den größten Teil der Sporen schon entleert hatten. Der Erfolg war ein negativer. Nirgends war das Cronartium aufgetreten. Ich möchte dieser Tatsache jedoch kein großes Ge-

[1]) v. Tubeuf, Infektionsversuche mit Peridermium Strobi Kleb., Arb. d. biolog. Abt. d. K. Gesundheitsamtes 2. 1901.

[2]) P. Hennings, Über das epidemische Auftreten von Cronartium Ribicola Dietr. im Dahlemer bot. Garten. Notizblatt des K. bot. Garten und Museum. Berlin 1902. Nr. 28.

wicht beimessen, indem zu dieser Zeit schönes sonniges Wetter war und sehr wahrscheinlich infolge von Nebenumständen die Infektion verhindert wurde.

Fig. 2. Zweig von Pinus Cembra mit dem Peridermium Strobi Kleb.
Der erkrankte Teil ist stark verdickt. Die weißen Flecken am Zweig sind die Peridienreste. ½ nat. Größe.

Vergleichen wir nun die anatomischen Verhältnisse des Pilzes.

Als ich das Engadin am 4. Oktober besuchte, waren auf Ribes alpinum und petraeum die Teleutosporenranken meist fertig ausgebildet. An wenigen Stellen fanden sich noch spärliche Reste der Uredohäufchen.

Die Uredosporen sind rostrot, rundlich oval, mit kleinen Stächelchen versehen. Sie messen in der Länge 20—30 μ, wobei die meisten nur ganz wenig länger als breit sind.

Die Teleutosporen sind zu kleinen Ranken verbunden, die büschelartig auf den Rostflecken der Blätter bei einander stehen. Diese Ranken sind rotbraun, gekrümmt und messen eine Länge von 2½—3 mm. Die einzelnen Sporen sind zylindrisch, in der Mitte weiter als an den beiden Enden. Sie besitzen eine glatte Membran und im Innern zahlreiche gelbrote Öltröpfchen. Sie messen 10—15 μ in der Breite und sind in der Regel 4—5 mal so lang als breit.

Der Keimschlauch der Teleutospore bricht seitlich hervor; die daran gebildeten Sporidien sind oval bis eiförmig und messen 8—11 μ Länge.

Die Aecidien auf der Arve brechen frühzeitig, bald nach der Schneeschmelze, auf. Am 11. Juli waren die meisten Blasen aufgesprungen und entleert. Auf Grund der anatomischen Eigentümlichkeit der Aecidiosporen hat Klebahn[1]) seiner Zeit das Peridermium Strobi als verschieden von Peridermium Pini und Cornui angegeben. Diese besondere typische Sporenform läßt sich auch sofort wieder erkennen. Die Sporen des Arven-Aecidiums zeigen, was den anatomischen Bau anbetrifft, Übereinstimmung mit den Sporen des Peridermium Strobi Klebahns. Sie sind oval, manchmal durch gegenseitigen Druck etwas abgeplattet oder kantig, von rostroter Farbe. Sie messen 22—30 μ Länge und 18—25 μ Breite. Ihre Oberfläche ist auf der einen Seite mit 1,5 μ langen Papillen oder Stäbchen besetzt, während ⅓ bis ½ der Sporenoberfläche glatt ist. Nur an den Übergangsstellen ist die Membran areoliert. Auf der glatten Sporenseite zeigt die Membran eine stärkere Verdickung von 2—2,5 μ.

Die Peridie ist, soweit die vorhandenen Reste erkennen ließen, ohne besondere Verdickungsleisten. Sie ist einschichtig. Außen zeigen die Zellen vereinzelte Stäbchen oder Papillen, und wo die Zellen mit den Rändern an einander stoßen, greifen die Papillen zahnartig in einander ein. Auf der Innenseite ist die Peridie glatt.

Der Pilz auf der Arve stimmt somit in anatomischer Beziehung mit dem Peridermium Strobi Klebahns überein. Er hat die gleichen Zwischenwirte, die auch vom Peridermium Strobi befallen werden, und diese Uredo- und Teleutosporen auf Ribes alpinum und petraeum stimmen mit den Uredo- und Teleutosporen, die nachweislich durch Infektion von dem Blasenrost der Weymouthskiefer entstanden sind, überein. Ich halte deswegen das Peridermium auf der Arve für identisch mit dem Peridermium Strobi Klebahns, trotzdem daß eine Infektion der Weymouths-

[1]) Klebahn, Beobachtungen und Streitfragen über die Blasenroste. Abhandlungen des naturw. Vereins zu Bremen 1888, Bd. X.

kiefer von Material, das durch Infektion von der Arve erzeugt worden ist, noch nicht ausgeführt wurde.

Das Alpenklima bedingt eine Verschiebung der Entwicklungsperiode des Pilzes. Da die Blasen des Arven-Peridermiums erst Anfang Juli sich öffnen und verstäuben, findet erst um diese Zeit die Infektion der Ribes-Sträucher im Engadin statt. Am 4. Oktober waren aber die Teleutosporenlager bereits ausgewachsen und die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß ein Teil dieser Sporen schon gekeimt hatte. Die Übertragung der Sporen auf die Arve findet somit im Herbst statt und sehr wahrscheinlich überwintert der Pilz, wie das Cronartium Ribicola in der Ebene, in Form von Myceelfäden an der Oberfläche der Arvenzweige und das Eindringen in die Rinde findet dann im folgenden Frühjahr statt.

Im Engadin bei 1800 m Höhe reichen drei Monate völlig aus, um dem Pilz die gesamte Entwicklung auf den Johannisbeersträuchern zu ermöglichen und wieder die Arve zu infizieren. Der Pilz verhält sich somit gleich wie z. B. bei Bremen, trotzdem daß im Engadin der Winter acht und der Sommer nur vier Monate dauert, während bei Bremen nur der Januar ein Monatsmittel unter 0° aufweist.

Der letzte Herbst war ausnahmsweise schön, der Pilz hatte Zeit, sich zu entwickeln und zur Bildung der Teleutosporen zu schreiten. Es fragt sich aber, ob bei frühzeitigem Winter, der im Engadin häufig mit einer Schneedecke bereits Ende September einsetzt, die nicht mehr verschwindet bis im folgenden Juni, der Pilz doch nicht erst im Frühling die Basidiosporen erzeugt.

Zum Schluß will ich auf die Frage der Infektionsgefahr hinweisen. Auf der Weymouthskiefer tritt der Pilz sehr heftig schädigend auf; auf der Arve hingegen ist er nach allem, was wir wissen, viel weniger gefährlich. Klebahn und Eriksson fanden, daß der Pilz auf Arven, die neben befallenen Weymouthskiefern standen, nicht vertreten war. Tranzschel gibt an, daß das Peridermium in Saatbeeten häufiger auf Arven sibirischer Herkunft vertreten war, als auf Arven, deren Samen aus den Alpen stammten. Im Engadin habe ich das Peridermium nur auf dem beschriebenen Ast vorgefunden; ich zweifle aber nicht, daß, wenn etwas frühzeitiger und intensiver als bisher gesucht wird, das Peridermium noch an verschiedenen Exemplaren aufgefunden wird. Die verschiedenen Funde des Cronartium Ribicola weisen deutlich darauf hin. Ganz in der Nähe der erkrankten Arve war eine Anzahl junger Arven gesetzt worden. Sie erwiesen sich sämtlich gesund. Darnach scheint der Pilz sich nicht besonders in den Arvenbeständen auszubreiten. Es ist, als ob diese Pflanze während der langen Periode des Zusammenlebens mit dem Pilz gegen diesen Feind eine gewisse Widerstandsfähigkeit erworben hat.

In Amerika ist nach den Angaben von Farlow und Seymour (Host-Index) weder das Cronartium Ribicola auf Ribes-Arten, noch das

Peridermium Strobi auf der Weymouthskiefer und Verwandten aufgefunden worden, trotzdem der Pilz von verschiedener Seite dort vermutet wurde. Die Weymouthskiefer kennt in ihrer Heimat diesen Parasiten nicht, erst als sie nach Europa gebracht wurde, tritt das Peridermium Strobi auf ihr verheerend auf. Daß die ursprüngliche Heimat des Cronartium Ribicola das Verbreitungsgebiet der Arve ist, wird besonders durch diesen Fund bestätigt. Der Pilz ist somit in den Alpen, dem Ural und dem Kaukasus einheimisch.

Der Weymouthskiefer ist es in Europa ergangen wie der europäischen Vitis vinifera bei ihrer Überführung nach Amerika. Die in Amerika einheimischen Parasiten Plasmopara viticola und Oidium Tuckeri haben die europäische Rebe in weit heftigerer Weise angegriffen, als die alten, in Amerika einheimischen Reben.

Wenn in ein altes Kulturland neue Kulturpflanzen aus anderen Erdteilen gebracht werden, so werden immer einzelne Parasiten, die vorher auf nahe verwandten Arten sich bereits vorgefunden haben, die neuen Ankömmlinge angreifen. Die Schädigung an der frisch eingeführten Kulturpflanze wird stets größer sein, als bei den verwandten Arten, die schon lange mit dem Parasiten zusammen gelebt haben. Die Natur hat bei diesen eine gewisse Widerstandskraft gegen den Schädling gezüchtet, die natürlich dem neuen Ankömmling nicht eigen ist. Die Geschichte der Verbreitung der Pflanzenkrankheiten kann als Beweis dafür neben dem hier ausgeführten Beispiel des Cronartium Ribicola noch manches andere bieten.

Beiträge zu den Grundlagen der Züchtung einiger landwirtschaftlicher Kulturpflanzen.

Von Professor C. Fruwirth.

III.[1])

Kraut (Kopfkohl).

Bei dieser Pflanze (Brassica oleracea L., capitata laevis Metzg.) sollte die Möglichkeit der Frucht- und Samenbildung bei Einschluß untersucht und ein Vergleich des Erfolges von künstlicher Selbstbestäubung, Bestäubung in einer Pflanze und Bestäubung zwischen zwei Pflanzen derselben Form vorgenommen werden, sowie ein weiterer Vergleich zwischen dem Erfolg des Freiabblühens und des Abblühens unter einer Hülle. Die Versuche wurden mit dem spitzköpfigen Filderkraut durchgeführt.

Zum Zwecke des Vergleiches von künstlicher Selbstbestäubung, Bestäubung innerhalb einer Pflanze und solcher zwischen zwei Pflanzen einer Form wurden für jede der drei Bestäubungsarten je

[1]) Erster Beitrag 1903, Heft 10, zweiter 1904, Heft 1.

fünf Blüten in Pergaminsäckchen eingehüllt, bei dem zweiten und dritten der Versuche die Kastration der Staubblätter ausgeführt und bei allen drei Versuchen Übertragung des Pollens in geeigneter Weise vorgenommen. Von fünf eingeschlossenen, einzelnen Blüten gaben ohne künstliche Bestäubung nur zwei Schoten, von welchen keine einen Samen enthielt; von fünf auch eingeschlossenen, aber künstlich bestäubten einzelnen Blüten zeigten nur drei Bildung einer Schote und nur eine dieser Schoten brachte einen einzelnen Samen zur Entwicklung.

Bei künstlicher Bestäubung innerhalb einer Pflanze stand der Erfolg in der Verhältniszahl angesetzter Schoten gegenüber jenem der künstlichen Bestäubung der Blüten zweier Pflanzen derselben Form allerdings etwas zurück, blieb aber in den übrigen Verhältnissen keineswegs zurück. In beiden Fällen führten alle gebildeten Schoten Samen, und es waren die Schoten gegenüber jenen bei Selbstbestäubung länger, erheblich schwerer und an Samen bedeutend reicher und diese auch durchschnittlich viel schwerer. Die Zahlen für diese Versuche enthält die Tabelle:

Tabelle I.

	Zahl der Versuchsblüten	Zahl Schoten	Zahl Schoten mit Samen	Durchschnitt für samenführenden Schoten: Länge cm	Schwere g	Samenzahl	Samengewicht g	Durchschnittliches Gewicht eines Samens g
Künstliche Selbstbestäubung . . .	5	3	1	7	0,12	1	0,002	0,002
Einzelne nur eingeschlossene Blüte .	5	2	—	—	—	—	—	—
Blüte mit Pollen einer anderen Blüte derselben Pflanze bestäubt	5	1	1	13	0,32	31	0,19	0,0061
Blüte mit Pollen einer anderen Blüte einer anderen Pfl. derselben Form bestäubt	5	3	3	11,7	0,38	28,7	0,157	0,0054

Der Vergleich der Frucht- und Samenbildung bei eingeschlossenen und bei frei abgeblühten ganzen Achsen zeigte, daß ähnlich wie bei eingeschlossenen, sich selbst überlassenen und bei eingeschlossenen, künstlich selbstbestäubten einzelnen Blüten nur ein Teil der Blüten Schoten bildet und von diesen wieder nur ein geringerer Teil Samen führt. In den zwei Versuchen hatten 9,2 und 10% aller Blüten bei eingeschlossenen Achsen Schoten gegeben, bei frei abgeblühten dagegen 86,7 und 88,9%. Die Zahlen der folgenden Tabelle II geben die Verhältnisse und zeigen auch, daß die

Schoten der frei abgeblühten Achsen erheblich schwerer und bedeutend samenreicher sind, als jene der eingeschlossen abgeblühten Achsen; dagegen zeigen ihre Samen ein durchschnittliches Gewicht, das niederer ist als jenes der Schoten frei abgeblühter Achsen. Die Ernährung der Körner war offenbar im letzteren Falle bei der so geringen Zahl der Körner in der Schote eine bessere. Im oben angeführten Versuch mit künstlicher Selbstbestäubung war der Same allerdings nicht schwerer. Da es sich in diesem Falle aber um nur einen Samen handelt, wird den Zahlen, die bei Einschluß gewonnen wurden, mehr Gewicht beigelegt werden müssen.

Zum Vergleich von Einschluß und Freiabblühen waren je zwei Seitenachsen verwendet worden, die unter einander je annähernd gleich stark waren und annähernd gleich hoch von der Hauptachse abgingen. Alle vier Achsen gehörten derselben Pflanze an.

Tabelle II.

		Blütenansatzzahl	Schotenzahl ohne Samen	Schotenzahl mit Samen	Prozent Schoten mit Samen von Zahl Blüten	pro Pflanze: Gesamtschotengewicht aller	pro Pflanze: Gesamtschotengewicht nur der samenführenden	pro Pflanze: Zahl Körner aller Schoten	Durchschnitt für: Kornzahl der samenführenden Schoten	Durchschnitt für: durchschnittliches Gewicht eines Kornes
						g	g			g
Zwei Seitenachsen je eingeschlossen	a	80	65	8	10	3,35	0,73	23	2,87	0,0082
abgeblüht	b	152	108	14	9,2	7,43	1,52	28	2	0,0078
Zwei Seitenachsen derselben Pflanzen	a_1	83	—	72	86,7	—	13,24	1014	15,8	0,0051
frei abgeblüht[1]	b_1	118	—	105	88,9	—	23,61	1303	12,4	0,0056

Es erscheint demnach nachgewiesen, daß auch bei Kraut Selbstbestäubung zu Erfolgen führen kann, die aber hinter jenen der Selbstbestäubung bei Raps erheblich und auch noch hinter jenen bei Rübsen zurückstehen. Die Möglichkeit des Erfolges einer Selbstbestäubung ist bereits von einigen Forschern festgestellt worden[2]; neu ist, abgesehen von der zahlenmäßigen Feststellung und verschieden von Raps und Rübsen, daß die Bildung samenloser Früchte dabei in größerem Maßstabe auftritt. Darwin hat bei Aussaat von Samen der Selbstbefruchtung Pflanzen erhalten, die hinter jenen der Fremdbestäubung in Höhe, aber auch im Gewicht nur wenig zurückstehen, bei zweimal wiederholter Selbstbefruchtung solche, die im Gewicht mehr zurückblieben (37 : 100), bei dreimal wiederholter Selbstbestäubung solche, die noch mehr im Gewichte zurückstehen (22 : 100).

Besondere Versuche über die gegenseitige geschlechtliche Beeinflussung

[1]) Seitenachsen a und a_1 untereinander gleich kräftig, ebenso b und b_1 für sich.

[2]) Darwin, Die Wirkungen der Kreuz- und Selbstbefruchtung. Deutsch v. Carus, Stuttgart 1877, S. 91. — Lund und Kjaerskou, Bot. Tidsskr. 1885, Referat Just's bot. Jahresbericht 1887, S. 753. — Tschermak, briefliche Mitteilung.

verschiedener Formen von Kraut, bei Nebeneinanderbau derselben, wurden nicht gemacht, da die Tatsache einer solchen Beeinflussung mehrfach gelegentlich beobachtet werden konnte und auch von anderer Seite bereits vollkommen sicher festgestellt worden ist.[2])

Künstliche Selbstbestäubung einzelner Blüten kann Ansatz von Schoten geben, gibt solchen aber immer in einer geringeren Zahl von Fällen und unter diesen kommt es wieder nur in einem Teile zur Bildung von sehr wenig samenhaltigen Früchten. Einschließen von Pflanzen oder einzelnen Achsen solcher, somit erzwungene Selbstbestäubung, gibt im wesentlichen gleiches Ergebnis. Künstliche Bestäubung zwischen Blüten einer Pflanze und Blüten zweier Pflanzen gibt unter einander ungefähr gleichen Erfolg. Daß ein Versuch, Bestäubung innerhalb der Pflanze, etwas mehr Ansatz gab, ist wohl nur auf Zufälligkeiten zurückzuführen. Die Schoten sind bei Bestäubung in der Pflanze und solcher zwischen zwei Pflanzen gegenüber jenen, welche bei Selbstbestäubung erzielt wurden, länger, schwerer, samenreicher und die einzelnen Samen sind schwerer. Außerdem kommt es bei diesen zwei Bestäubungsarten nicht, so wie dies bei Selbstbestäubung bei einem Teil der Blüten der Fall ist, zur Bildung samenloser Früchte.

Bei Züchtung von Kraut ist eine strenge Trennung der einzelnen Formen, sowie, im Falle von Veredlungszüchtung, der Elite und der Vermehrungsfelder von anderen Feldern, mit nicht veredelten, samentragenden Krautpflanzen durchzuführen, da geschlechtliche Beeinflussung sonst stört. Soll über derartige räumliche Isolierung hinaus Samenerzeugung von einzelnen eingeschlossenen Pflanzen erzielt werden, so ist dies möglich, gelingt aber auf Kosten der Samenproduktion, die erheblich gedrückt wird. Zum Einschließen können Pergaminsäcke benützt werden, feinmaschige Gazenetze genügen aber auch.

Lein.

Bei Lein wurde untersucht, wie Einschließen ganzer Pflanzen gegenüber Freiabblühen wirkt, wie sich die Nachkommen von Pflanzen verhalten, welche frei abblühten, und die Nachkommen solcher, die eingeschlossen abblühten, und in welcher Weise bei frei abblühenden Pflanzen die Kapselschwere und Samenschwere an der Pflanze verteilt ist. Angeschlossen wurden Beobachtungen über das Verhalten von weißblühendem Lein. Zu den Untersuchungen war blau- oder weißblühender Lein, Nachbau von Pernau-Fellin'schem Lein (L. usitatissimum vulgare Schüb. et Mart.), benützt worden.

Zu dem Vergleich von Pflanzen, die eingeschlossen waren, mit solchen, die frei abgeblüht hatten, wurden die Ergebnisse einer größeren Zahl eingeschlossener Pflanzen jener einer größeren Zahl frei ab-

[2]) Gaertner, Beobachtungen, S. 145, 167, 171, 172. — Darwin, Variieren, II, S. 130. — Wiegmann, Bastarderzeugung, S. 8. — Lund und Kjaerskou (wie oben), die reichhaltige Arbeit ist auch im Buchhandel erschienen: Kopenhagen 1885, bei Hagerup.

geblühter gegenübergestellt, und außerdem wurden dreimal je zwei Pflanzen mit ganz oder annähernd gleich großer Zahl Blütenansätze aus einer größeren Zahl von geernteten Versuchspflanzen herangezogen. Zahlenergebnisse dieser zwei Arten wurden sowohl bei blauem als bei weißblühendem Nachbau von Pernauer Lein gewonnen. Das Einschließen erfolgte durch Gazenetze. Der Erfolg des Freiabblühens kann nicht ohne weiteres als ein solcher der Fremdbefruchtung angesehen werden. Die Blüteneinrichtung des Leins läßt auch Selbstbefruchtung zu, ja dieselbe dürfte selbst sehr oft eintreten. Bei den erwähnten Versuchen wurden die folgenden Zahlenbilder gewonnen.

I. Blauer Lein. Mittelzahlen.

	Zahl			Proz. Früchte von	Gesamtgewicht der	Gesamtgewicht der	Zahl	Zahl	Durchschnittliches Gewicht		Mittel
	Blütenansätze	Fruchtansätze mit Samen	Fruchtansätze ohne Samen	Blütenansätzen Früchte mit Samen	Früchte mit Samen pro Pflanze g	Samen pro Pfl. g	Samen pro Pfl.	Samen pro Frucht	einer Frucht mit Samen g	eines Samens g	aus Zahl Pfl.
eingeschlossen abgeblüht:	31	10,4	7,4	33,5	(0,54)	(0,38)	70,4	6,9	0,051	0,0054	5
frei abgeblüht:	19,5	9	1,5	46,1	0,515	0,365	70,2	7,7	0,057	0,0052	4

Weißer Lein. Mittelzahlen.

eingeschlossen abgeblüht:	77,5	31,7	10,2	40,9	1,24	0,73	158	4,9	0,039	0,0046	4
frei abgeblüht:	48	24	7,4	50	1,49	0,83	179	7,4	0,062	0,0046	68

Blauer Lein. Vergleich je zweier einzelner Pflanzen mit annähernd gleicher Blütenzahl.

eingeschlossen abgeblüht:	21	4	9	19	0,20	0,15	24	6	0,05	0,0062
frei abgeblüht:	21	11	—	42,3	0,60	0,44	80	7,3	0,054	0,0055

Weißer Lein.

eingeschlossen	103	68	10	(66)	2,05	1,02	234	3,4	0,030	0,0034
abgeblüht:	49	19	9	(38,7)	0,83	0,29	79	1,6	0,043	0,0036
frei abgeblüht:	108	67	20	62	3,45	2,32	516	7,7	0,051	0,0044
	49	19	—	38,7	0,89	0,43	115	2,3	0,046	0,0037

Die vier Einzelvergleiche der Tabelle lassen erkennen, daß Ansatz von Früchten bei eingeschlossenen Pflanzen, verglichen mit frei abblühenden, in meist genügendem Maße erfolgt. Die einzelnen Vergleiche ergeben dabei recht verschiedene Zahlen, der Ansatz ist bald ebenso gut wie bei Freiabblühen, bald und zwar in der Mehrzahl der Vergleiche, bleibt er etwas, selten mehr unter der Zahl, welche dieses liefert. Der Ansatz von Kapseln ist im Verhältnis zur Zahl der Blüten auch bei Freiabblühen ein schlechter. Kapseln ohne Samen finden sich sowohl bei Freiabblühen als bei eingeschlossenem Abblühen. Die Zahl derselben ist bei eingeschlossenem Abblühen meist größer. In den Zahlen für Zahl Samen pro Kapsel stehen die eingeschlossenen Pflanzen in

allen vier Vergleichsreihen gegenüber den frei abgeblühten zurück. Die Zahlen für Gesamtgewicht Früchte, Gesamtgewicht Samen und Zahl Samen, je pro Pflanze, sowie für Gewicht einer Frucht und für Zahl Samen einer Frucht sind bei erzwungener Selbstbefruchtung niederer als bei Freiabblühen. Einige Ausnahmen finden sich bei den eben besprochenen Verhältnissen und sind in der Tabelle I durch Einklammerung der betreffenden Zahlen ersichtlich gemacht. Am unregelmäßigsten verhalten sich die Zahlen für das durchschnittliche Gewicht eines Samens. In einigen Fällen ist dasselbe bei eingeschlossenen Pflanzen gleich oder unter jenem bei Freiabblühen, in einigen Fällen aber selbst darüber. Eine Erklärung ließe sich dafür in dem Umstande finden, daß bei geringer Zahl Kapseln und geringerer Zahl Samen in denselben die weniger zahlreichen Samen besser ernährt werden. Das Einschließen scheint als Nebenwirkung eine Verlängerung der Vegetation und damit im Zusammenhang eine Vermehrung der Zahl der Blüten zu bewirken.

Auf freiem Felde wurden in gleichen Abständen Samen von durch Einschließen erzwungener Selbstbefruchtung und solcher von Pflanzen, die frei abgeblüht hatten, gesät. Die Pflanzen stammten von weißblühendem Lein ab, der unter blaublühendem Pernauer Lein gefunden worden war, und standen in gleicher Entfernung von einander. Einige dieser vereinzelt aufgetauchten weißblühenden Pflanzen hatten im Vorjahre (1902) frei abgeblüht, andere waren eingeschlossen worden. Bei dem Versuche standen die Pflanzen aus erzwungener Selbstbefruchtung keineswegs hinter jenen zurück, welche aus Samen erwuchsen, die von frei abgeblühten Pflanzen stammten. Dabei gelangte Gesamtgewicht einer Pflanze, Länge der Pflanze und Gesamtgewicht ihrer Samen zur Feststellung.

II. Weißer Lein. Mittel der einzelnen Reihen.

Abstammung	Gewicht der ganzen Pflanze g	Länge der Pflanze cm	Gewicht aller Samen einer Pflanze g	Zahl Pfl. in der Reihe
von eingeschlossenen Pfl.	6,50	69,4	0,90	17
„ „ „	5,40	66,8	0,76	18
„ frei abgeblühten „	5,69	64,3	0,91	13
„ „ „ „	2,88	62,0	0,40	11
„ „ „ „	4,96	66,2	0,92	27

Im Anschluß an den eben erwähnten Vergleich von Pflanzen der erzwungenen Selbstbefruchtung mit Pflanzen, welche aus Samen frei abblühender Pflanzen erwachsen waren, wurde noch ein Vergleich der Größe der individuellen kleinen Variabilität bei einigen Eigenschaften vorgenommen. Alle Nachkommen wuchsen auf einem Beet, bei gleichen Standräumen. Es war dabei bei allen Nachkommen einer Pflanze, die eingeschlossen abgeblüht hatte, und bei den Nachkommen zweier Pflanzen, die frei abgeblüht hatten, das Ausmaß für die betreffenden Eigenschaften festgestellt worden. Der Abstand zwischen niederstem

und höchstem Ausmaß für die betreffende Eigenschaft und in der betreffenden Nachkommenschaft gibt dann die Variationsweite. Die einmalige erzwungene Selbstbestäubung hatte die Variationsweite gegenüber dem Freiabblühen nicht verringert.

Variationsweiten (Abstand des höchsten vom niedersten Ausmaß).

	Gesamtpflanzengewicht	Pflanzenlänge	Gesamtgewicht der Früchte einer Pflanze	Gesamtgewicht der Samen einer Pflanze	Zahl der Früchte pro Pflanze	Zahl der Samen pro Pflanze
	g	cm	g	g		
Alle Nachkommen einer Pflanze, die eingeschlossen abgeblüht hatten	13,03	23	3,73	2,16	56	481
Alle Nachkommen zweier Pflanzen, die frei abgeblüht hatten .	12,79 10,87	22 33	3,06 3,93	2,12 2,36	58 54	464 508

Zur Untersuchung der Verteilung der Kapsel- und Samenschwere an einzelnen Pflanzen waren vier Pflanzen, die frei abgeblüht hatten, verwendet worden; zwei derselben waren leichter, zwei schwerer. Die ermittelten Zahlen finden sich in der Tabelle IV. Sie bedürfen keiner besonderen Besprechung, da die Zahlenbilder dieser Tabelle alles sagen und die Folgerungen in den weiter unten angereihten Schlußergebnissen sich finden.

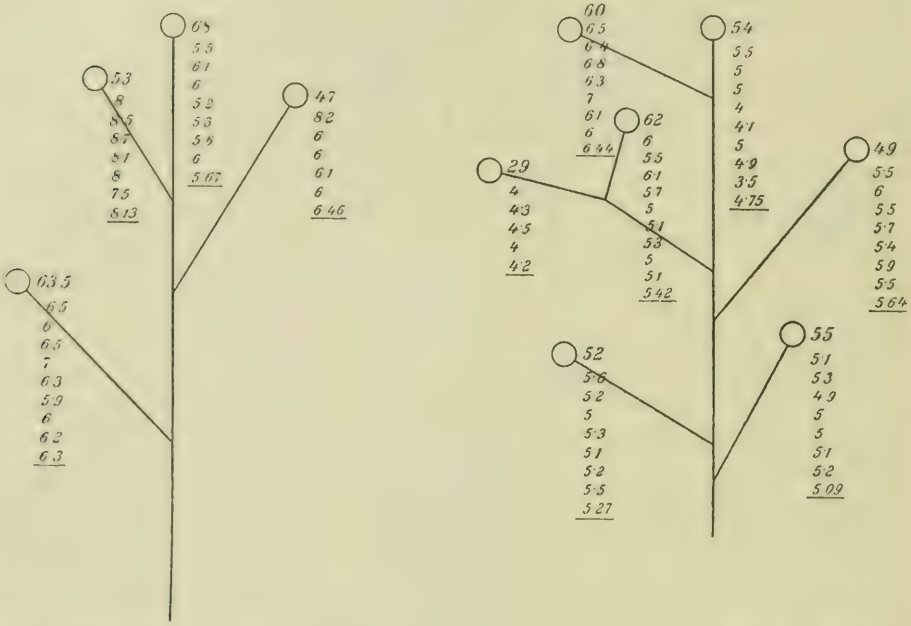
Ob sich neben einander abblühende Formen von Lein gegenseitig geschlechtlich beeinflussen, ist nicht festgestellt worden. In dem Verhalten der Nachkommen solcher weißblühenden, die zwischen zahlreichen blaublühenden vereinzelt standen und dort abblühten, war ein solcher Einfluß nicht zu erkennen. Ich ließ derartige Pflanzen frei abblühen und schloß andere, weißblühende ein; die nächste Generation lieferte in beiden Fällen weißblühende Pflanzen, ebenso die nun nächste Generation nach nochmaligem Freiabblühen, respektive nochmaligem Einschließen. Hoffmann vermutet Bastardierungen zwischen weißem und blauem Lein. Es würde sich in diesem Falle, analog wie bei anderen Bastardierungen von weißen und buntblühenden Pflanzen, um Dominanz des Buntblühens handeln. Von den buntblühenden würde sich ein Teil immer wieder spalten; die weißblühenden, welche dem Auftauchen der rezessiven Eigenschaft entsprechen, würden konstant bleiben. Damit stimmt auch die von Hoffmann[1]), de Vries und mir immer beobachtete Konstanz der weißblühenden Form und das von de Vries beobachtete Verhalten der blaublühenden. Meist blieb die Nachkommenschaft blaublühender Pflanzen blaublühend, gelegentlich brachte sie neben blau- auch weißblühende Pflanzen[2]),

[1]) Bot. Z. 1876, S. 545.

[2]) Die Mutationstheorie, 169 II, 496 I.

und zwar trat Spaltung nach Mendel ein. Ein von mir vorgenommener Versuch einer Bastardierung von weißblühendem mit blaublühendem Lein mißlang bisher. Würde bei Nebeneinanderabblühen geschlechtliche Beeinflussung häufig eintreten, so hätten die weißen, frei zwischen blauen abblühenden wenigstens

IV.



Gesamtgewicht der Samen: 171·2	Gesamtgewicht der Samen: 259·7
Mittel der Samengewichte: 6·59	Mittel der Samengewichte: 5·3
Mittel der Kapselgewichte: 57·87	Mittel der Kapselgewichte: 51·3

○ = eine Kapsel. Erste je beigesetzte Zahl Gewicht der Kapsel, die darunter folgenden Zahlen Gewichte der Samen dieser Kapsel. Mittel der Gewichte der Samen einer Kapsel zu unterst und unterstrichen. Alle Gewichte Milligramme.

zum teil eine Bastardierung eingehen müssen, die sich im kommenden Jahr durch blaue Blüte (Dominanz von blau) hätte anzeigen müssen.

Lein läßt ein Einschließen ganzer Pflanzen zu. Es setzen auch bei Einschluß einzelner Blüten einzelne derselben an. Bei Einschluß ganzer Pflanzen ist die Zahl der gebildeten Kapseln im Verhältnis zur Zahl der Blüten ungefähr gleich oder (selten erheblich) geringer als bei Freiabblühen. Immer sind die Kapseln, welche dabei gebildet werden, leichter als bei Freiabblühen, und ebenso ist die Zahl Samen pro Kapsel bei Einschluß immer eine geringere. In der Mehrzahl der Versuche zeigte sich auch das Gesamtgewicht Kapseln, das Gesamtgewicht Samen und die Zahl Samen pro Pflanze bei den eingeschlossen abgeblühten Pflanzen als geringer als bei den frei abgeblühten.

Pflanzen, welche von eingeschlossen abgeblühten Pflanzen stammten, erwiesen sich bei Anbau im freien Lande nicht als minder üppig wie Pflanzen, welche von frei abgeblühten Pflanzen stammten.

Die individuelle kleine Variabilität war auch bei den Pflanzen von der erzwungenen Selbstbestäubung nicht geringer.

Für Züchtungszwecke erscheint nach dem oben mitgeteilten Verhalten vereinzelter weißblühender Pflanzen, die zwischen zahlreichen blaublühenden abblühten, räumliche Isolierung der Eliten und ersten Absaaten genügend. Einschließen einzelner Pflanzen ist aber auch ohne erhebliche Schädigung möglich.

Bezüglich der Verteilung von Kapsel- und Samenschwere ergab sich: Die Endkapsel ist oft die schwerste der Pflanze, doch beeinflußt die Zahl der ausgebildeten Samen erheblich. Die Zahlen für durchschnittliche Samenschwere sind bei mittelhoch stehenden Kapseln in der Regel die höchsten. Auch die schwersten Samen einer Pflanze finden sich meist in mittelhoch stehenden Kapseln.

Innerhalb einer Kapsel sind die Samen zwar verschieden schwer, die Gewichte zeigen aber doch innerhalb einer Kapsel, im Vergleich mit jenen der Samen einer anderen, eine gewisse Einheitlichkeit, so daß in einer Kapsel meist nur sehr schwere, sehr leichte oder mittelschwere vorhanden sind. Die schwerste Kapsel einer schwereren Pflanze ist in der Regel schwerer als die schwerste einer leichteren. Eine Beziehung zwischen Gewicht des schwersten Samens oder durchschnittlichem Gewicht eines Samens und Pflanzenschwere läßt sich nicht feststellen.

Sonnenblume.

Die Feststellungen bei Sonnenblume (Helianthus annuus L.) erstreckten sich auf die Möglichkeit des Eintrittes einer Selbstbefruchtung bei eingeschlossenen Blütenständen, auf die Möglichkeit der gegenseitigen Befruchtung der Blüten eines Korbes und den Erfolg einer solchen gegenüber dem Erfolg des freien Abblühens und jenem einer Bastardierung, dann auf die gegenseitige Beeinflussung verschiedener neben einander abblühender Formen und die Verteilung der Kornschwere im Fruchtstande.

Eingeschlossene Blütenkörbe entwickelten die Früchte scheinbar vollkommen normal, und wurde erst bei Ermittlung des Gewichts der einzelnen Körner nach Aufschneiden derselben festgestellt, daß sämtliche Früchte taub waren. Der Versuch wurde mehrmals bei verschiedenen Formen in den beiden Jahren 1901 und 1902 wiederholt und lieferte immer das gleiche Ergebnis. Es hat demnach Selbstbestäubung bei Sonnenblume keinen Erfolg, soweit Samenbildung in Frage kommt; dagegen entwickelte sich die Fruchthülle normal und zeigten die tauben Früchte selbst eine ähnliche Verteilung der Schwere, als normal ausgebildete.

Die Möglichkeit gegenseitiger Befruchtung der Blüten eines Korbes wurde bei schwarzsamiger Sonnenblume auf zweierlei Art untersucht. Es wurden die je an einem Tag aufblühenden Blüten eines Korbes mit einem

Pinsel überfahren und es wurde von anderen, gleichfalls eingeschlossen gehaltenen Körben der Pollen je an einem Tag gesammelt und auf die am nächsten Tag blühenden Blüten desselben Korbes aufgebracht. In beiden Fällen wurde Ansatz von samenführenden Früchten erzielt, in ersterem stärkerer, wohl deshalb, weil dabei weniger Pollen verloren geht. Immerhin stand die Befruchtung innerhalb eines Korbes gegenüber dem Freiabblühen von Pflanzen der schwarzsamigen Sonnenblume im Gesamtgewicht der Früchte mit Samen pro Korb, im durchschnittlichen Gewicht dieser Früchte und im Verhältnis der Zahl samenhaltiger Früchte zur Zahl der Blüten pro Korb zurück.

Bei künstlicher Bastardierung wurde kein Einfluß auf die Fruchtgröße gefunden: weiße Sonnenblumen hatten ein durchschnittliches Gewicht einer Frucht von 0,073, mit schwarzer bastardiert von 0,071, schwarzsamige ein solches von 0,132, mit weißsamiger bastardiert von 0,121 g. Es ergab sich also auch bei Bastardierung nur eine Fruchtschwere, welche die betreffende Mutter auch bei Bestäubung in der Form gezeigt haben würde. Zu diesem Vergleich waren nur Pflanzen verwendet worden, welche in drei Generationen nach einander die gleiche Samenfarbe gezeigt hatten. Künstliche Bastardierung stand gegenüber Freiabblühen etwas, in einem Fall selbst beträchtlich zurück, wohl auch, weil die künstliche Pollenübertragung bei nicht losem Pollen immer mangelhafter erfolgt. Die betreffenden Zahlen finden sich mit jenen des ersterwähnten Versuches vereint in der folgenden Tabelle:

Tabelle I.

		Gewichtsproz. aller samenführenden	Gewichtsproz. der leeren	Proz.-Zahl aller vollen (samenführenden)	Proz.-Zahl aller leeren	Durchschnittliches Gewicht einer samenführenden Frucht in g
		Früchte ein. Korbes vom Gesamtgewicht aller Früchte desselben		Früchte eines Korbes		
Bestäubung in einem Korb.	Staub eines Tages, am selben Tag verrieben	92,2	7,8	82,4	17,6	0,089
	Staub eines Tages, am folgenden Tag verrieben	55,2	44,8	36,4	63,6	0,081
	Freiabblühen	95,4	4,6	92	8	0,132
Künstliche Bastardierung	schwarzsamige mit weißsamiger	96,3	3,7	79,4	20,6	0,121
	weißsamige mit schwarzsamiger	88,7	11,3	69,1	30,9	0,071

Bei Beendigung meiner Untersuchungen über die Bestäubungsverhältnisse bei der Sonnenblume erschien der 5. Band der Mutationstheorie von de Vries, in welchem auch die Mitteilung enthalten ist, daß bei künstlicher Bestäubung innerhalb der Blüte eines Korbes nur spärliche Samenbildung erfolgte. Der Autor beobachtete auch, daß einzeln stehende Sonnenblumen auch bei reicherem Besuch von Hummeln nur spärlich samenführende Früchte ausbilden.[1]) Das Ergebnis der Versuche und Beobachtungen von de Vries stimmt mit jenem der eigenen Versuche überein, das bei Aufbringung von Pollen eines Tages auf die Blüten des nächsten Tages erhalten wurde. Für die Aufbringung (Verreibung) von Pollen desselben Tages wurden oben ja bessere Ergebnisse mitgeteilt.

Der Einfluß verschiedener Formen aufeinander wurde durch Aussaat von Früchten solcher Formen, die sich durch die Färbung der Fruchtschalen von einander unterscheiden, festgestellt. Es lieferten, nachdem Pflanzen der drei Formen nebeneinander abgeblüht hatten, die geernteten Früchte Pflanzen mit verschieden gefärbten Früchten und zwar:[2])

die weiß und graugrün gestreiften Körner:	8 Pflanzen mit weiß und graugrün gestreiften Körnern, 2 Pflanzen mit weißen Körnern, 4 Pflanzen mit braunschwarzen Körnern;
die weißen Körner:	4 Pflanzen mit weiß und graugrün gestreiften Körnern, 2 Pflanzen mit weißen Körnern, 2 Pflanzen mit braunschwarzen Körnern.

Es zeigt sich demnach eine gegenseitige Beeinflussung der Formen bei Nebeneinanderbau derselben, wobei durch den Versuch nicht entschieden ist, ob die gegenseitige Beeinflussung im ersten Versuchsjahre oder in dem diesem vorangegangenen Jahre, in welchem die Formen auch neben einander im botanischen Garten zu Hohenheim abgeblüht hatten, erfolgte. Bei Fortsetzung des Versuches wurden in zwei weiteren Jahren je immer Körner der Ausgangsform ausgelesen und gesät, die ausgelesenen Pflanzen blühten neben einander ab. Es gelang nicht, eine einheitliche Samenernte zu erzielen, es fand immer wieder gegenseitige geschlechtliche Beeinflussung statt, so daß immer nur ein Teil der Pflanzen die entsprechende Farbe der Früchte aufwies.

Die Schwere ausgebildeter Körner im einzelnen Blütenkorb zeigt gesetzmäßige Verteilung. Werden die Gewichte der einzelnen Früchte in einer Tabelle unter einander gesetzt, so wie diese Früchte von außen nach innen in gekrümmten radialen Reihen stehen, so ergibt sich die weiter unten angegebene Art der Verteilung der Fruchtschwere, die durch einige Beispiele belegt werden soll:

[1]) Die Mutationstheorie II, 5, S. 342.

[2]) Die braunschwarzen Früchte hatten nur zwei Pflanzen geliefert, die übrigen waren zu Grunde gegangen.

Korngewicht in Gramm.

Form mit grün und weißgestreiften Früchten			Form mit weißen Früchten		
Reihe a	Reihe b (Außen)	Reihe c	Reihe a	Reihe b (Außen)	Reihe c
0,09	0,099	0,097	0,049	0,054	0,076
0,102	0,102	0,093	0,078	0,053	0,077
0,11	0,078	taub	0,068	0,078	0,080
0,11	0,095	0,091	0,072	0,065	0,082
0,115	0,100	0,100	0,073	0,059	0,087
0,105	0,105	0,105	0,08	0,079	**0,092**
0,11	**0,108**	0,108	**0,081**	**0,083**	0,083
0,1	0,105	0,097	0,074	0,076	0,073
0,11	0,095	**0,110**	0,072	0,075	0,081
taub	taub	0,100	taub	0,070	taub
0,108	0,102	**0,110**	„	0,062	„
0,10	0,095	0,100	„	0,067	„
0,10	0,105	0,099	„	taub	„
0,104	0,102	0,097	„	„	„
taub	0,078	0,088	„	„	„
„	0,085	0,085	„	„	„
„	taub	taub	„	„	„
„	„	„		„	„
	„	„			„
	(Innen)			(Innen)	

Form mit schwarzen Früchten (Außen)			Form mit weißen Früchten, eingeschlossen, abgeblüht, nur taube Früchte (Außen)		
Reihe a	Reihe b	Reihe c	Reihe a	Reihe b	Reihe c
0,05	0,089	**0,09**	0,029	0,035	0,03
0,079	**0,09**	0,092	0,036	0,042	0,039
0,09	0,088	0,085	0,039	0,042	0,044
0,089	0,083	0,087	0,0335	**0,0455**	0,042
0,088	0,084	taub	0,0395	0,042	0,0455
0,086	0,087	0,084	**0,041**	0,043	0,04
0,08	0,08	0,08	0,037	0,04	0,047
0,08	0,082	0,062	0,036	0,045	0,042
taub	0,078	0,068	0,034	0,04	0,044
0,077	0,07	0,075	0,031	0,0425	**0,053**
0,069	taub	0,065	0,029	0,037	0,047
0,062	„	0,063	0,026	0,036	0,044
0,062	„	0,061	0,0245	0,031	0,045
taub	„	taub	0,0225	0,035	0,038
„	„	„	0,0275	0,028	0,039
„	„	„	0,0255	0,027	0,034
„	„	„	0,025	0,025	0,039
„	„	„		0,027	0,03
„	„	„			0,034
„	„	„			
„	„	„			
„	„	„			
		„			
	(Innen)			(Innen)	

Die äußersten Körner der einzelnen Reihen sind leicht, nach innen zu nimmt das Gewicht rasch zu und fällt dann allmählich bis in die innerste Partie des Korbes, woselbst sich immer eine größere Anzahl (8, 10, 12) tauber Früchte befindet. Die schwersten Früchte einer Reihe sitzen bei Zählung aller Früchte meist im äußeren Drittel, seltener im mittleren, nie im inneren. Ein Zusammenhang mit dem Aufblühen findet sich auch hier, da dasselbe in einem Korb von außen nach innen fortschreitet. Taubbleiben einzelner Früchte fördert die Entwicklung der nebenstehenden zweifellos und erhöht daher etwas das Gewicht derselben. Die Verteilung der Schwere der Fruchthüllen bei Fruchtständen, die nur taube Früchte enthalten, ist, wie aus der letzten Gruppe von Zahlenreihen hervorgeht, im wesentlichen die gleiche wie die Verteilung der Schwere der Früchte im Korbe.

Bei Sonnenblumen tritt bei Ausschluß von Insekten Fruchtbildung ohne Samenbildung ein. Bei künstlicher Bastardierung kann daher das Kastrieren unterlassen werden und genügt Einschließen und Aufbringen des fremden Pollens, wobei jedoch ein Verreiben desselben zu vermeiden ist. Künstliche Bestäubung innerhalb der Blüten eines Korbes ist von Erfolg begleitet. Bei dem neben einander erfolgenden Abblühen verschiedener Formen tritt eine gegenseitige Beeinflussung derselben (Bastardierung) ein. Bei Züchtung erscheint es daher notwendig, ausgewählte Formen mindestens räumlich von anderen zu isolieren oder künstliche Bestäubung vorzunehmen, welche zwar etwas weniger Früchte und leichtere Früchte als Freiabblühen liefert, aber immerhin brauchbaren Erfolg gibt. In einem Blütenkorbe erfolgt das Aufblühen der Röhrenblüten von außen nach innen, die Fruchtschwere nimmt von außen ab rasch zu und fällt langsam gegen das Innerste des Korbes zu, woselbst mehr oder weniger zahlreich immer taube Früchte sich befinden.

Die Borkenkäfer-Fauna der bayerischen Hochebene und des Gebirges.

Von Gilbert Fuchs.

Im Verlaufe der letzten Zeit sind mehrfach faunistische Zusammenstellungen der Borkenkäfer der verschiedenen Länder erschienen. So sind die Borkenkäfer Steiermarks von C. Brancsik in seiner Zusammenstellung der Käfer Steiermark's, Graz 1871, enthalten; er führt 48 Arten auf, zu denen Eichhoff für Steiermark noch Scolytus laevis Chap. und Tomicus infucatus Eichh. (heute mit duplicatus Sahlb. zusammengeworfen) anführt. Für Thüringen hat Forstrat Kellner in seinem Verzeichnis der Käfer Thüringens 1873, 62 Arten angegeben, dazu führt er noch Coccotrypes (bei ihm Dryocoetes) dactyliperda Fbr., aus Dattelkernen eingeführt, und die var. piri Ratz. von Scolytus pruni Ratz. an. Professor Johann

Knotek hat die Borkenkäfer Bosniens und der Herzegowina 1894 in den wissenschaftlichen Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina II. Band zusammengestellt und 57 Arten genannt. Er beschreibt dabei neu den Scolytus aceris und einen Hylesinus Henscheli, der aber identisch ist mit H. oleiperda Fabr. Knotek vermehrt die Liste der Borkenkäfer Bosniens in der österreichischen Vierteljahresschrift für Forstwesen 1897 in einem Beitrag zur Biologie der bosnischen Borkenkäfer S. 136, um 8 Arten und in derselben Zeitschrift 1899 in einem zweiten Beitrag um weitere 10 Arten, sodaß er 74 Arten (mit Wegfall des H. Henscheli) festgestellt hat.

Für Baden hat 1898 Prof. Nüßlin in der forstlich-naturwissenschaftlichen Zeitschrift, Band VII, S. 273, die Borkenkäfer zusammengestellt. Er zählt 67 Arten auf. Ferner hat Dr. Max Hagedorn in Hamburg die Borkenkäfer der Niederelbfauna in der Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft 1903, Heft 5, S. 169, aufgezählt, 53 Arten festgestellt und einige biologische Notizen beigefügt: und neuestens hat Forstassessor Eggers die Borkenkäfer des Großherzogtums Hessen in derselben Zeitschrift 1904, Heft 2, S. 88, neu zusammengestellt und 67 Arten sicher nachgewiesen. Außerdem erwähnt er noch das Vorkommen von 10 anderen Arten als wahrscheinlich und das Vorkommen von 4 Arten für möglich.

Hier darf ich auch die Zusammenstellung der Borkenkäfer Österreichs nicht unerwähnt lassen, gegeben von Prof. F. Wachtl in dem Kapitel Forstschutz im Jubiläumswerke: Geschichte der österreichischen Land- und Forstwirtschaft und ihrer Industrien 1848—1898, wo Wachtl für die Gesamtmonarchie 107 Arten erwähnt, zu denen aber seit dieser Zeit wieder einige hinzugekommen sind.

Mit der Zeit werden die Verbreitungsgebiete der verschiedenen Borkenkäfer durch neue Zusammenstellungen und Nachträge hiezu immer sicherer festgestellt werden, was sowohl für den Forstmann, wie für den Entomologen von großem Interesse sein wird.

Ich habe es unternommen, auf Grund meiner eigenen Sammeltätigkeit, sowie gestützt auf Angaben von Prof. Dr. Pauly, von Dr. Leisewitz und nach Durchsicht und Richtigstellung der Sammlung des Herrn Ottel, der nur Käfer von München und Umgebung (25 km Umkreis etwa) sammelt, der auch von Dr. Gemminger verschiedenes übernommen hat, die Borkenkäferfauna von München, der bayerischen Hochebene und dem bayerischen Gebirge zusammenzustellen. Vollständig ist die Liste allerdings noch nicht, doch glaubte ich mit der Veröffentlichung derselben nicht zögern zu sollen, da sie schon eine ganz stattliche Anzahl Käferarten aufweist und vielleicht dazu anreizt, dieselbe wenigstens annähernd zu vervollständigen.

In der Reihenfolge der Aufzählung der Arten folge ich der Bestimmungstabelle der Borkenkäfer von Reitter.

Familie der Scolytidae:

Von Splintkäfern sind mir folgende bekannt:

Gruppe der Scolytini.

Gattung Scolytus Geoffr.

1. Ratzeburgi Janson, an der Birke um München und auf der Hochebene häufig.
2. scolytus F., in den Isarauen an der Ulme häufig.
3. laevis Chap., an Ulmenästen in den Isarauen, besonders im englischen Garten häufig. Ich habe ihn des öftern im August und Ende Juli beim Brutgeschäft betroffen.
4. pygmaeus F., nach der Sammlung des Herrn Öttel, der den Käfer von Gemminger übernommen hat. Ich selbst habe ihn nicht gefunden.
5. pruni Ratz. an Obstbäumen. Ich selbst fand ein Exemplar einmal an einem Ulmenast. Auch nach der Öttel'schen Sammlung.
6. intricatus Ratzeb., nach Öttel häufig an Eiche. Auch von Prof. Pauly oft gefunden.
7. rugulosus Ratzeb., nach der Sammlung des Herrn Öttel.
8. multistriatus Mrsh. mit dem großen Ulmensplintkäfer häufig an der Ulme im englischen Garten bei München.

Die Ulmenkäfer dürften in allen Flußauen, wo die Ulme häufig ist, vorkommen. Die Ulme kommt auch bis in das Gebirge allenthalben vor, doch weiß ich über das Vorkommen der Käfer dort nichts.

Von Bastkäfern sind bisher folgende bekannt:

Gruppe der Hylesinini.

Gattung Phthorophloeus Rey.

9. spinulosus Rey., an trockenen Fichtenästen in der Hochebene und im Gebirge.

Gattung Hylesinus Fbr.

10. crenatus Fbr., an der Esche um München häufig, nach Prof. Pauly bei Freising und am Weitsee bei Reut im Winkel (Gebirge). Mitte bis Ende Juli findet man ihn Nachmittags bei Sonnenschein schwärmend und die ♀♀ beim Einbohren in dickborkiges, stehendes, wie auch liegendes Holz, während die ♂♂ die Stämme ablaufen und die sich einbohrenden ♀♀ zur Begattung aufsuchen.
11. oleiperda Fabr., von Dr. Leisewitz und mir 1896 an der Esche gefunden, er brütete an Ästen, aber auch am Stamm mit crenatus und nach Prof. Pauly auch mit fraxini zusammen. An den Eschen um München ist er zuweilen in Menge zu treffen.
12. fraxini Panz., an der Esche gemein. Von Prof. Pauly auch im Gebirge um Seehaus bei Ruhpolding gefunden.

Gattung Pteleobius Bedel.

13. vittatus Fabr. findet sich zuweilen an der Ulme im englischen Garten.

Gattung Myelophilus Eichh.

14. piniperda Lin.
15. minor Hartig, beide an der Föhre gemein.

Gattung Dendroctonus Erichson.

16. micans Kugelann. an der Fichte zerstreut überall, von Prof. Pauly häufig gefunden in Forst Kasten, im Ebersberger Park, im Hofoldinger Forst, in Ismaning, Westerholz bei Landsberg am Lech, im Forstamt Höhenkirchen, bei Herrsching, dann im Kreis Schwaben. Von Prof. H. Mayr bei Geisenfeld und von Dr. Schüpfer bei Grafrath.

Gattung Xylechinus Chapuis.

17. pilosus Ratzeb., nach Prof. Pauly an unterdrückten, vertrocknenden Fichten, dann Fichtenästen und auch an Zäunen in der Hochebene bis hoch ins Gebirge häufig.

Gattung Polygraphus Erichson.

18. poligraphus Lin., nach Prof. Pauly an Fichtenstämmen und Ästen, oft mit typographus zugleich bis hoch in die Berge gemein, ferner auch an Föhren im Perlacher Park.

Gattung Hylurgus Latr.

19. ligniperda F. nach Öttel.

Gruppe der Hylastini.

Gattung Hylastes Erichson.

20. ater Payk, an Föhren überall.
20a. ater var. brunneus Er., von mir aus der Öttel'schen Sammlung bestimmt.
21. cunicularius Er., an der Fichte gemein.
22. linearis Er., nach Öttel um München.
23. attenuatus Erichs.
24. angustatus Habst.
25. opacus Er., alle drei nach Öttel um München.

Untergattung Hylurgops Lec.

26. palliatus Gyll., an abgestorbenen Fichten häufig, aber von Prof. Pauly auch in frischen Fichten und Föhren in Forst Kasten, Perlacher Park u. s. w. sehr oft gefunden.

Gattung Crypturgus Erichson.

27. pusillus Gyll., an Fichte als Einmieter bei typographus und anderen Fichtenkäfern überall zu finden.
28. cinereus Herbst., von mir in Fichtenrinde aus Wolfratshausen gefunden. Auch von Prof. Pauly in Forst Kasten in Fichte zugleich mit pusillus gefunden.

Von Borkenkäfern sind bisher folgende gefunden:

Gruppe der Ipini.

Gattung Cryphalus Erichson.

Untergattung Taenioglyptes Bedel.

29. piceae Ratzeb., zugleich mit curvidens und pissodes piceae und auch allein häufig.
30. abietis Ratzeb.

Untergattung Ernoporus Thoms.

31. tiliae Panz., von Dr. Leisewitz gefunden.
32. caucasicus Lindem., von mir im August 1903 an Tilia parvifolia am Starnbergersee, eben am Ausfliegen begriffen, gefunden.
33. fagi Fabr., überall an Rothbuche häufig.

Gattung Pityophthorus Eichhoff.

34. Lichtensteini Ratzeb., nach Eichhoff von Döbner um München gefunden. (Eichhoff: Die europäischen Borkenkäfer Seite 195).
35. micrographus Lin., an Nadelhölzern, auch an Legföhre, überall häufig. Nach Prof. Pauly seinerzeit in großer Zahl in den von der Nonne getöteten Fichtenkulturen und jetzt in den Wipfeln der vom Blitz beschädigten Fichten.
36. exculptus Ratzeb., von Dr. Leisewitz mitgeteilt, und auch gelegentlich von Professor Pauly gefunden.

Gattung Pityogenes Bedel.

37. chalcographus Lin., nach Prof. Pauly an Fichte auf der Hochebene wie im Gebirge gemein.
38. bidentatus Herbst., an Föhre auf der Hochebene von Prof. Pauly und mir gefunden.
39. quadridens Hartig, um München.
40. bistridentatus Eichh., an Legföhre am Wallberg von mir gefunden, wohl überall zu treffen, wo die Latsche wächst.

Gattung Ips.

41. sexdentatus Boerner, von Prof. H. Mayr in Grafrath und in Fürstenfeld Bruck von Prof. Pauly gefunden.
42. typographus Lin., überall an Fichte, aber auch an Föhre von Prof. Pauly bei Wörnbrunn gefunden.
43. amitinus Eichh., von Prof. Pauly in Forst Kasten, im Hofoldinger Forst und bei Passau in Fichte gefunden, auch von mir einigemale an Fichte gefunden.
44. cembrae Heer., nach Prof. Pauly im Gebirge an Lärche häufig.
45. acuminatus Gyll., an Föhre. Von Prof. Pauly im Perlacher Park angetroffen.

46. suturalis Gyll., nach der Ottel'schen Sammlung und von Prof. Pauly bei Kirchseeon gefunden.
47. proximus Eichh., von Prof. Pauly bei Fürstenfeld Bruck gefunden.
48. laricis Fabr., nach Ottel, auch von Prof. Pauly und mir oft gefunden, im Gebirge und in der Ebene gemein.
49. curvidens Germ., nach Prof. Pauly in den Alpen gemein. Von diesem und mir auch bei Freising gefunden.

Gattung Taphrorychus Eichhoff.

50. bicolor Herbst., von Prof. Pauly bei Bernried gesammelt und nach Ottel.

Gattung Xylocleptes Ferrari.

51. bispinus Duft., nach Ottel. Von Prof. Pauly und mir an verschiedenen Orten gefunden.

Gattung Dryocoetes Eichhoff.

52. autographus Ratzeb., überall gemein.
53. alni Georg, von mir im März 1904 festgestellt. Ich fand an Weißerlen im Albachtal bei Tegernsee den Fraß sowie Fragmente des Käfers. Lebende Käfer bekam ich leider nicht. Doch scheint der Käfer nicht selten zu sein, da ich an abgestorbenen Weißerlen überall seine Spuren fand.
54. villosus Fabr., nach Ottel an Eichenstöcken um München.

Holzbohrer sind folgende bekannt:

Gattung Xyleborus Eichhoff.

55. dryographus Ratzeb.
56. monographus Fabr.
57. Saxeseni Ratzeb., alle drei nach Ottel.

Gattung Anisandrus Ferrari.

58. dispar Fabr., überall zu treffen.

Gattung Xyloterus Erichson.

59. domesticus Lin.
60. signatus Fabr., beide an Laubhölzern häufig.
61. lineatus Oliv., an Nadelholz häufig.

Familie der Platypodidae.

Gattung Platypus Herbst.

62. cylindrus Fabr., nach Ottel, der die Käfer von Gemminger übernommen hat.

Zu diesen sicheren 62 Arten vermute ich noch folgende: Pteleobius Kraatzi Eichh. in Ulme, den ich in Mähren und Österreich gleichzeitig mit vittatus fand. Hylurgops glabratus Zett., der in Steiermark und Tirol

vorkommt, den ich in Kärnten in höheren Lagen gefunden habe, dürfte der Analogie halber in den höheren Lagen in dem ganzen Alpenzug vertreten sein, so wahrscheinlich auch im bayerischen Gebirge. Pityophthorus Henscheli Seitner und glabratus Eichhoff, die ich anderwärts in der Legföhre mit bistridentatus und micrographus fand, können vielleicht auch hier gefunden werden. Außerdem vermute ich auch das Vorkommen von Cryphalus saltuarius Weise und intermedius Ferrari. Die Pappeln sind in den Auen überallhäufig und so ist es möglich, daß an ihnen Trypophloeus granulatus Ratzeb. und asperatus Gyll., sowie Xyleborus Pfeili Ratzeb. und cryptographus Ratzeb. vorkommen. Ebenso kommt vielleicht Polygraphus subopacus Thoms. neben poligraphus vor, und mit großer Sicherheit möchte ich das Vorkommen von Carphoborus minimus Fabr. behaupten.

Kleinere Mitteilungen.

Über Dr. Passon's Kalkmesser.

Von Rob. Glutz, Assistent der Eidg. forstl. Versuchsanstalt in Zürich.

Im Jahrgang 1903 dieser Zeitschrift, Heft 1, Seite 41, wurde Dr. Passon's Apparat zur Bestimmung des kohlensauren Kalkes in Bodenproben empfohlen. Gestützt hierauf schaffte unsere Anstalt den kleinern wie auch den größern Apparat an, um bei Bodenuntersuchungen sich rasch über den Kalkgehalt orientieren zu können. Veranlaßt durch einige auffällige Resultate, prüfte ich den Apparat näher und kam zum Schlusse, daß derselbe theoretisch auf schwachen Füßen steht, und daß die Resultate nicht ohne weiteres verwendbar sind. Vielleicht dürfte eine diesbezügliche Mitteilung dem einen oder andern Leser, der im Besitze eines solchen Apparates ist, willkommen sein und ihm die Mühe ersparen, selber die gleiche Untersuchung vorzunehmen.

Das Prinzip des Apparates beruht auf dem einfachen chemischen Vorgang, wonach der kohlensaure Kalk bei Einwirkung von Salzsäure Kohlensäure (Kohlen-Dioxid) entwickelt, und zwar nach der Formel:

$$Ca\,CO_3 + 2\,H\,Cl = CO_2 + Ca\,Cl_2 + H_2O$$

Molekular-Gewicht: $40 + 12 + (3 . 16) = 12 + (2 . 16)$

100 Gewichtsteile $Ca\,CO_3$ = 44 Gewichtsteile CO_2

oder: 1000 mg kohlensaurer Kalk geben 440 mg Kohlensäure.

Nach Regnault ist für 760 mm Druck und 0° Temperatur:

1 Lit. Luft = 1,293 g,
Spez. Gewicht der Kohlensäure = 1,529 g,
folglich ist 1 Lit. Kohlensäure = 1,977 g,
oder 1 cm^3 „ = 1,977 mg.

Obige 440 mg Kohlensäure entsprechen also einem Volumen von 223 cm^3; oder: 1 g kohlens. Kalk entwickelt unter der Einwirkung der

Salzsäure bei einem Druck von 760 mm und einer Temperatur von 0° 223 cm³ Kohlensäure.

Nach dem Mariotte'schen Gesetz verhält sich das Volumen eines Gases umgekehrt proportional zum Druck. Aus diesem Grunde gibt unser Apparat mit Veränderung des Luftdruckes veränderte Resultate. Außerdem ändert sich das Volumen mit der Temperatur, (Gay-Lussac'sches Gesetz).

Diese Veränderungen lassen sich durch folgende Formel berechnen:

$$V_0 = \frac{V\ (B - w)}{760\ (1 + \alpha\ t)}$$

Hiebei ist:

V_0 = Normal-Volumen (bei 760 mm, 0°C, z. B. die oben berechneten 223 cm³).
V = Wirkliches Volumen (bei Luftdruck B und Temperatur t).
B = Barometerstand (auf 0° reduziert).
t = Temperatur.
w = Spannkraft des Wasserdampfes bei der Temperatur t.
α = Ausdehnungskoëffizient der Gase = 0,00366 = $\frac{1}{273}$

Wir können also die Formel auch schreiben:

$$V_0 = \frac{V\ (B - w)\ 273}{760\ (273 + t)} \text{ oder } V = V_0\ \frac{(273 + t)\ 760}{(B - w)\ 273}$$

Beispiel: Dem Barometerstand von 760 mm entspricht in Zürich (493 m = Meteorologische Station) ein Normal-Druck von 717 mm. Als Zimmer-Temperatur wollen wir 15° C annehmen. Also:

$$B = 717 \text{ mm}$$
$$t = 15°$$
$$(w = 12{,}7 \text{ oder rund } 13)$$
$$V = V_0\ \frac{(273 + 15)\ 760}{(717 - 13)\ 273} = 1{,}14\ V_0.$$

D. h. in Zürich ist das Volumen der entwickelten Kohlensäure um 14% größer als das berechnete Normal-Volumen V_0 angibt; oder: 1 g kohlens. Kalk entwickelt in Zürich bei Zimmertemperatur nicht 223 cm³ Kohlensäure, sondern 223 × 1,14 = 254 cm³.

Nun gehen aber in Zürich die Schwankungen im Luftdruck von 694 bis 740 mm: die Temperaturen bei Vornahme der Untersuchung werden sich bewegen zwischen 10 und 20° C. Nehmen wir also als extreme Fälle an:

1.		2.	
B	= 740 mm	B	= 694 mm
t	= 10°	t	= 20°
$(w$	= 9)	$(w$	= 17).

Dann erhalten wir:

$$V_1 = V_0\ \frac{(273 + 10)\ 760}{(740 - 9)\ 273} = \mathbf{1{,}078}\ V_0.$$

$$V_2 = V_0 \frac{(273 + 20)\ 760}{(694 - 17)\ 273} = \mathbf{1{,}205}\ V_0.$$

In Zürich kann also die Kohlensäure-Entwicklung schwanken von 1,08 V_0 bis 1,21 V_0; d. h. ihr Volumen wird um 8—21 % größer sein, als das berechnete Normal-Volumen.

Es dürfte hiemit der theoretische Nachweis erbracht sein, daß die Skala am Passon'schen Kalkmesser nur für eine ganz bestimmte Temperatur und einen ganz bestimmten Luftdruck Giltigkeit haben kann.

Es bleibt noch zu untersuchen, wie der Apparat nun überhaupt eingeteilt ist, und wie sich die praktische Anwendung desselben macht. Ich bespreche zunächst den großen Apparat (für Böden von 1—100 % Gehalt an kohlensaurem Kalk).

Das Ableserohr trägt Teilstriche von 0—52; auf 1 Einheit der Skala kommt rund ein Volumen von 10 cm^3 (genauer 9,6). Untersuchen wir nach Vorschrift eine Bodenprobe von 100 % kohlens. Kalk, so entwickelt die Einwage von 2,5 g, wenn absolut trocken, ein Normal-Volumen $V_0 = 2{,}5 \times 223 = 557{,}5$ cm^3 Kohlensäure; der Teilstrich 50 aber, der 100 % angibt, befindet sich etwa bei 500 cm^3. Diese Differenz ist wohl zu groß, als daß sie den kleinen Fehler korrigieren sollte, der durch Messung des feuchten Gases und durch etwelche Absorption desselben in der Salzsäure entsteht; ich erkläre sie mir — bessere Belehrung vorbehalten — vielmehr daraus, daß der Erfinder annimmt, die lufttrockenen Bodenproben enthalten noch 10 % Wasser. In diesem Falle hätten wir statt 2,5 g nur noch $2{,}5 - 0{,}25 = 2{,}25$ g kohlens. Kalk, somit eine Kohlensäure-Entwicklung von $V_0 = 2{,}25 \times 223 = 502$ cm^3, d. h. jetzt gibt der Apparat das Resultat einigermaßen richtig an.

Die Annahme aber, daß der lufttrockene Boden, wie er zur Untersuchung kommen soll, gerade 10 % Wasser enthält, wäre natürlich sehr willkürlich. Im allgemeinen werden die lufttrockenen Bodenproben weniger als 10 % Wasser enthalten; nach Untersuchungen unserer Anstalt enthielten verschiedene Bodenarten, die unter je gleichen Verhältnissen zur Lufttrockenheit gebracht worden waren, noch folgende Wassermengen:

Gneiß . . .	0,8—1,5 %
Kreidekalk . . .	2,6—3,7 %
Lehm . . .	2,1—5,8 %

Dieser wechselnde Wassergehalt des lufttrockenen Bodens bietet eine weitere prinzipielle Schwierigkeit für die praktische Anwendung des Passon'schen Apparates.

Machen wir nun obige Untersuchung bei andern Druck- und Temperaturverhältnissen, z. B. bei einem Barometerstand von 717 mm (Normaldruck für Zürich), und bei Zimmertemperatur (15°); dann erhalten wir für einen

Boden mit 100% kohlenſ. Kalk, wenn abſolut trocken: $V = 1{,}14\ V_0 = 1{,}14 \times 557{,}5 = 635\ cm^3$ Kohlenſäure: die Ableſung am Apparat würde einen Kalkgehalt von 127% ergeben! Jedoch faßt das Ableſerohr nicht mehr als ca. 580 cm^3 Gas.

Oder als weiteres Beiſpiel komme ein Boden mit 20% kohlenſ. Kalk zur Unterſuchung. Bei 10% Waſſergehalt haben wir bei einer Einwage von 5 g nur 4,5 g feſten Boden; davon ſind alſo 20% = 0,9 g kohlenſ. Kalk. Dieſer entwickelt Kohlenſäure $V_0 = 0{,}9 \times 223 = 201\ cm^3$; dieſem Volumen entſpricht auch die Ableſung 20% (genau $\frac{200}{9{,}6} = 20{,}8$). Nun unterſuchen wir denſelben Boden in unſerm Laboratorium in Zürich, zunächſt beim Normaldruck von 717 mm und 15° C; der Waſſergehalt ſei vielleicht 5%. Dann iſt $V_0 = 0{,}95 \times 223 = 212\ cm^3$ und $V = 1{,}14\ V_0 = 1{,}14 \times 212 = 242\ cm^3$. Die Ableſung würde ergeben 24%.

Berechnen wir jetzt als Extreme:

1.	2.
B = 740 mm	B = 694 mm
t = 10°	t = 20°
Waſſergehalt = 10%	Waſſergehalt = 0%.

Es ergibt ſich:

1. $V_1 = 1{,}08\ V_0 = 1{,}08 \times 0{,}9 \times 223 = 216\ cm^3$.

Die Ableſung am Apparat ergäbe 22% Kalkgehalt.

2. $V_2 = 1{,}21\ V_0 = 1{,}21 \times 223 = 270\ cm^3$.

Die Ableſung ergäbe 27% Kalkgehalt. D. h. die Angabe des Paſſonſchen Apparates kann für denſelben Boden, der in Wirklichkeit 20% kohlenſ. Kalk enthält, bei der Unterſuchung in Zürich ſchwanken von 22—27%; für Zürich ſind ſeine Angaben alſo um 10—35%, im Mittel (bei Normaldruck = 717 mm, Temperatur = 15°, Waſſergehalt = 5%) um 20% zu hoch.

Wir kommen zum Reſultat, daß der Apparat nur dann annähernd richtige Reſultate geben kann, wenn 1. der Luftdruck = 760 mm, 2. die Temperatur = 0°, 3. der Waſſergehalt der zur Unterſuchung gelangenden Bodenprobe = 10% iſt.

Daß dieſe theoretiſchen Berechnungen mit der Wirklichkeit übereinſtimmen, zeigen die angeſtellten Verſuche; z. B. 1 g kohlenſ. Kalk, chemiſch rein (entſprechend 5 g Boden mit 20%) wurden, abſolut trocken, im Apparat unterſucht:

$$B = 713{,}5\ mm,$$
$$t = 18°\ C,$$
$$(w = 15{,}4),$$

$$\text{alſo } V = V_0 \times \frac{(273 + 18)\ 760}{(713{,}5 - 15{,}4)\ 273} = 1{,}16\ V_0 = 259{,}5\ cm^3.$$

Dieſer berechneten Zahl entſprach ziemlich genau die Ableſung mit 261 cm^3 (= 26%).

Diese prinzipiellen Einwendungen gelten natürlich auch für den kleinen Passon'schen Apparat (für Böden, die bis 1 % kohlens. Kalk enthalten); doch da hier die Kohlensäure-Entwicklung viel geringer ist, machen sich die besprochenen Faktoren weniger bemerkbar und die Resultate sind brauchbarer. Die Einteilung geht bei diesem Apparat von 0,1 zu 0,1 % und es hat die Skala-Einheit ein Volumen von 4,7 cm^3. Auf welchen Voraussetzungen hier die Einteilung der Skala beruht, habe ich nicht untersucht; doch sind es nicht die gleichen wie beim großen Apparat. Prüfen wir z. B. eine Bodenprobe mit 1 % kohlens. Kalk in beiden Apparaten, so ergeben dieselben verschiedene Resultate: Für den großen Apparat soll die Einwage nach Vorschrift 5 g betragen, für den kleinen 20 g, folglich muß bei letzterem auch das Volumen der entwickelten Kohlensäure 4mal größer sein; nun gibt der Skalastrich für 1 % beim großen Apparat 9,6 cm^3 an, beim kleinen nicht $4 \times 9{,}6 = 38{,}4$, sondern 47 cm^3.

Dementsprechend gibt diese Einteilung für die Meereshöhe von Zürich bessere Resultate als der große Apparat. Nehmen wir einen Boden von 0,5 % Kalkgehalt an, so erhalten wir für die schon erwähnten extremen Fälle folgende Zahlen:

1. B = 740 mm,
t = 10°,
Wassergehalt = 10 %.

Dann haben wir bei 20 g Einwage 18 g festen Boden, also 0,09 g kohlens. Kalk.

$V_1 = V1{,}08\ _0 = 1{,}08 \times 0{,}09 \times 223 = 21{,}7\ cm^3$; diesem Volumen entspricht eine Ablesung von 0,46 %.

2. B = 694 mm,
t = 20 %,
Wassergehalt = 0 %.

$V_2 = 1{,}21\ V_0 = 1{,}21 \times 0{,}1 \times 223 = 27{,}0\ cm^3$; die Ablesung ergibt 0,57 %.

Die Resultate sind also hier nicht so sehr verschieden von dem wirklichen Kalkgehalt (0,50 %).

Wie die Apparate verbessert werden können, mag der Erfinder untersuchen. Jedenfalls sollten in der Gebrauchsanweisung die Voraussetzungen angegeben sein, unter denen richtige Resultate zu erwarten sind, sowie Anhaltspunkte für Korrekturen unter anderen Verhältnissen, wobei in erster Linie der mit der Meereshöhe abnehmende Luftdruck zu berücksichtigen ist. Dann werden die Apparate für gröbere Untersuchungen, besonders wenn es sich darum handelt, verschiedene Böden betreffend Kalkgehalt zu vergleichen, sehr wohl brauchbar sein. Auch zur Gewinnung genauer Resultate läßt sich der Apparat verwenden, wenn man unter Berücksichtigung von Luftdruck und Temperatur sowie Wassergehalt der Bodenprobe die oben angeführte Formel

anwendet. Für diese Zwecke wäre es wünschenswert, wenn die Skala anstatt oder neben der Einteilung nach Prozenten das genaue Volumen der entwickelten Kohlensäure angäbe.

Vorstehende Kritik beschäftigt sich mit dem Passon'schen Kalkmesser einzig von physikalischen Gesichtspunkten aus. Um noch die chemische Seite der Frage kurz zu berühren, sei darauf aufmerksam gemacht, daß durch die Salzsäure auch andere Bodenbestandteile als nur der kohlensaure Kalk zersetzt werden können; unter den Carbonaten wird besonders die kohlensaure Magnesia in Betracht kommen, die, wenn in stärkerem Verhältnis anwesend, im Gegensatz zum Kalk auf die Vegetation schädlich wirken kann (Dolomit). Im allgemeinen werden allerdings diese Stoffe gegenüber dem Kalk sehr zurücktreten.

Die Blattfleckenkrankheit der Kartoffel (Early Blight oder Leaf-spot disease) in Amerika.

(Mit 6 Abb.).

Herr Direktor Vanha hat kürzlich (S. 113) über das Auftreten dieser Kartoffelkrankheit in Deutschland und Österreich berichtet und seine Untersuchungen über den pathogenen Pilz mitgeteilt. Da er angab, die amerikanische Literatur über diesen Gegenstand nicht zu kennen und dieselbe daher auch nicht berücksichtigen konnte, möchten wir der Vollständigkeit halber kurz auf dieselbe verweisen und die amerikanischen Abbildungen reproduzieren.[1])

Die Amerikaner unterscheiden vier, einander zum Teil ähnelnde Krankheiten der Kartoffel.

1. „Late Blight", die bei uns genügend bekannte Krankheit durch Phytophthora infestans.
2. „Early Blight" wird durch Macrosporium Solani E. und M. verursacht und auch als Leaf-Spot Disease bezeichnet.
3. Arsenik-Vergiftung, welche bei der Bekämpfung der Erdflöhe mittelst Arsenik oder Pariser Grün verursacht wird und in Deutschland kaum beobachtet sein dürfte.
4. Die Blattdürre, besonders durch Hitze und Wassermangel veranlaßt.

Auf die „Early Bligth" genannte Kartoffelkrankheit hat zuerst Humphrey[2]) aufmerksam gemacht, der sie bei Hadley in Mass. beobachtete und mit einem Pilze „Macrosporium" in Zusammenhang brachte. Es haben dann weiter

[1]) Galloway, Some Destructive Potato Diseases. Farmers Bull. 15. 1894. — Fletcher, Centr. Exp. Farm. Canada 1895, Bull. 23. — Jones, Potato Blights and Fungicides. Vermont Agric. Exp. Stat. Bull. 49, 1896. — Jones, Certain Potato Diseases and their Remedies. Vermont Agr. Exp. St. Bull. 72, 1899. — Sturgis, Notes on the Early Blight of Potatoes. Connect. Agric. Exp. St., 1895.

[2]) Humphrey in Ann. Rep. of the Mass. Agr. Exp. Station for 1891.

besonders Jones 1891 und 1892, Chester 1891 und 1892, Galloway 1894, Sturgis 1895, Fletcher 1895, Jones 1896 und 1899 über diese Krankheit gearbeitet.

Der Pilz wurde erst als Macrosporium Solani E. und M., später als Alternaria Solani (E. und M.) Jones und Grout bezeichnet und ist zuerst von Ellis im American Naturalist 1882 beschrieben und auf Kartoffelblättern angegeben.

Die „Early Blight"-Krankheit beginnt sich im Juli auf den Blättern der Frühkartoffeln zu zeigen und schreitet vor bis zum Absterben der Pflanzen. Die Krankheit setzt meist erst ein, wenn die Pflanzen das Stadium des kräftigsten Wuchses überschritten haben; also bald nach der Blütezeit; sie betrifft nur die Blätter und nicht die Knollen.

Auf den Blättern entstehen regellos zerstreute braune Flecke, doch schließen sich die Flecke gerne an die vom Fraße der Erdflöhe stammenden Löcher an. Auf den Flecken treten die Conidienformen des Macrosporium Solani auf, welches auch auf den Blättern der Tomaten vorkommt und künstlich von Chester von Kartoffel- auf Tomatenblätter übertragen wurde. Außerdem lebt es auch auf den Blättern des Stechapfels.

Die Autoren konnten sich nicht entschließen, diesen Pilz als einen reinen Parasiten anzusehen; denn einmal gelang es öfters nicht, den Pilz auf den Blattflecken nachzuweisen und dann schien die Erkrankung nicht bei guten Wachstumsbedingungen und bei Pflanzen in kräftiger Wachstums-Periode aufzutreten. Für seinen Parasitismus sprach die von mehreren Autoren behauptete Möglichkeit, der Krankheit durch Bespritzungen mit Bordeaux-Brühe vorzubeugen und die Mitteilung Chesters, durch Impfung von Kartoffelblättern mit den Sporen von Macrosporium Solani innerhalb 5 Tagen die Symptome der „Early Blight" hervorgerufen zu haben. Denselben Impferfolg hatten Fracy und Grout in 3—5 Tagen an eingetopften gesunden Pflanzen unter Glasglocken. Andererseits dringt der Pilz gerne an den Wund-Rändern der von den Erdflöhen ausgefressenen Blattstellen ein und befällt die Pflanzen, welche schon verblüht haben und unter Hitze, trockenem Winde und Mangel an Bodenfeuchtigkeit leiden.

Es wird daher auch der Anbau widerstandsfähiger Sorten,[1]) öfteres Behäufeln in trockenem Sommer, Abhalten der Erdflöhe[2]) (Crepidodera sp.) und Bespritzen mit Bordeaux-Brühe, die zugleich gegen Phytophthora hilft und bekanntlich auch an sich die Pflanzen günstig beeinflußt, empfohlen.

Die abgestorbenen Blatteile bilden beim Schrumpfen der Gewebe konzentrische Ringe, welche für die Early Blight charakteristisch sind.

[1]) Vanha gibt solche Sorten an.

[2]) Vielleicht bereiten die von Vanha erwähnten Zwergzikaden dem Pilze in ähnlicher Weise das Feld.

Sorauer[1]) hat auf Grund von Material, das ihm Prof. Sajo aus Ungarn sandte, dieselbe Krankheit beschrieben und den auf den Blättern gefundenen Pilz als Macrosporium Solani Ell. et Mart. erkannt, aber zu

Fig. 2.
Erstes Stadium der Alternaria-Krankheit an einem jungen Kartoffelblatt. Die Löcher sind Fraßstellen der Erdflöhe.

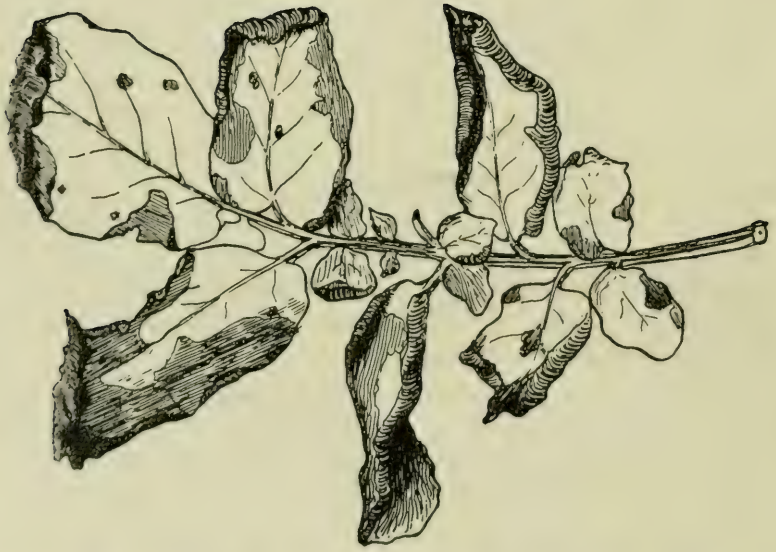


Fig. 1.
Blattranddürre der Kartoffelblätter, durch Hitze und Trocknis veranlaßt.

Alternaria gestellt. Sorauer hat auch Infektionsversuche auf abgeschnittenen Kartoffelblättern unter Glasglocken ausgeführt und dabei in

[1]) Sorauer, Auftreten einer dem amerik. „Early Blight“ entsprechenden Krankheit an den deutschen Kartoffeln. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1896, S. 1.

einigen Fällen ein Eindringen der Keimschläuche durch die Spaltöffnungen beobachtet. Sorauer hat seinem Artikel auch eine Tafel beigegeben.

Fig. 4. Braune und schwarze Flecke in Folge von Bespritzung mit Pariser Grün. Die Löcher sind Fraßstellen der Erdflöhe.

Fig. 3. Älteres Stadium der Alternaria-Krankheit an einem alten Blatte. Die Blattflecke erscheinen in der Zeichnung etwas übertrieben deutlich.

Jones teilt nun mit, daß Sorauer in seinen Kulturen zwei Arten vor sich hatte, nämlich Alternaria Solani = Macrosporium Solani E.

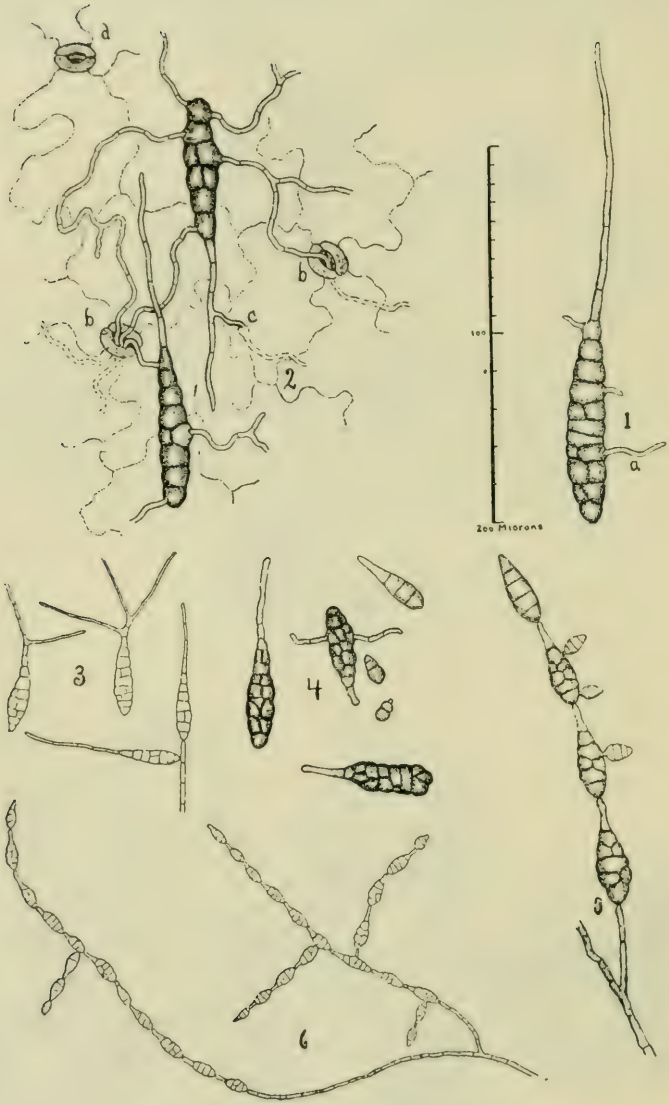


Fig. 5.

1. Keimende Alternaria Solani-Spore in Pflaumen-Agar. Vergr. 280.

2. Zwei keimende Alternaria Solani-Sporen. Die Keimschläuche dringen in Spaltöffnungen ein und auch durch die Epidermis-Membran. Die Sporen entstammen der Pflaumen-Agar-Kultur und sind vor 5 Tagen infiziert. Vergr. 280.

3. Formen von Alternaria Solani. Vergr. 140.

4. Sporen der saprophytischen Alternaria fasciculata 3 reif; 3 unreif; eine keimend. 280 vergr.

5. Sporenbildung der Alternaria fasciculata auf Pflaumen-Agar. 280 vergr.

6. Dasselbe. 140 vergr.

und M., sowie Alternaria fasciculata, und daß nur die letztere auf der Tafel Sorauers dargestellt sei, während die erstere der Krankheitserreger wäre.

Frank endlich hat dieselbe Krankheit als „Pockenflecken der Blätter" in seinem „Kampfbuch gegen die Schädlinge unserer Feldfrüchte" 1897 beschrieben und sagt, daß die Flecke zuweilen pilzfrei blieben, in anderen Fällen ein Cladosporium trugen oder den von Schenk als Sporidesmium exitiosum var. Solani bezeichneten Pilz; derselbe sei identisch mit Macrosporium Solani Ell. et Mart. und mit Alternaria Solani Sor.

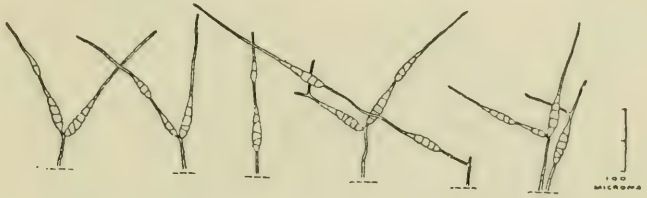


Fig. 6. Sporenbildung der Alternaria Solani.

Das mit ihm öfters auftretende Cladosporium haben auch die Amerikaner beobachtet. Vanha zieht beide Pilze und wohl noch andere zusammen auf Grund von Reinkulturen. Um dieser seiner Annahme Geltung zu verschaffen, bedarf es aber noch detaillierter Angaben über die Art, wie die Reinkulturen angestellt wurden und über deren Entwickelung, wenn von einer Sporidesmium-Spore allein ausgegangen wurde oder wenn die Reinkultur von Cladosporium-Sporen ausging. v. Tubeuf.

Verbänderung (Fasciation) der Kiefer.

In der forstlich-naturwissenschaftlichen Zeitschrift 1897 S. 475 wurde eine Abbildung gebracht, welche einen zapfentragenden, verbänderten Kiefernzweig darstellt. Wir wiederholen diese Darstellung (Fig. 1) hier und fügen ihr eine neue Photographie hinzu von einer Kiefernfasciation aus den von Maffei'schen Waldungen bei Staltach (Fig. 2), welche der pathologischen Sammlung unserer forstlichen Versuchsanstalt durch die Güte des Herrn Oberforstdirektor v. Huber zuging.

Göbel sagt in seiner Organographie der Pflanzen 1898 über die Entstehung der Mißbildungen, daß dieselben einerseits durch äußere Eingriffe hervorgerufen werden können, andererseits erblich sind, also aus inneren uns unbekannten Ursachen entstehen.

Zu diesen Mißbildungen gehören auch die Fasciationen oder Verbänderungen.

Dieselben kommen sowohl bei einjährigen Pflanzen vor wie auch bei unseren Bäumen und Sträuchern. Ja sie sind sogar schon Gegenstand gärt-

nerischer Kultur geworden. So ist die bekannte, in zahlreichen Sorten kultivierte Topfpflanze Celosia cristata (Hahnenkamm) nichts anderes als eine verbänderte Pflanze, deren Samen immer wieder verbänderte Nachkommen haben.

Bei anderen Pflanzen ist die Erblichkeit nicht eine absolute, wie sie Göbel bei Celosia fand; De Vries sagt, daß nur gut ernährte Exemplare von üppigem Wuchse die Fasciation zeigen. Jost meint, daß Fasciationen

Fig. 1. Zapfentragender, verbänderter Kiefernast.

durch Mutation, also sprungweise auftretende Veränderungen seien, die sich vererben.

Göbel teilt dagegen mit, wie Fasciationen auch durch äußere Einflüsse entstehen. So kann man z. B. künstlich Fasciationen dadurch erzeugen, daß der „Saft" rasch und mit großer Intensität in eine Seitenknospe, die sonst nur einen Teil desselben erhalten hätte, geleitet wird. Er sagt: Deshalb finden wir Fasciationen besonders häufig bei Stockausschlägen und

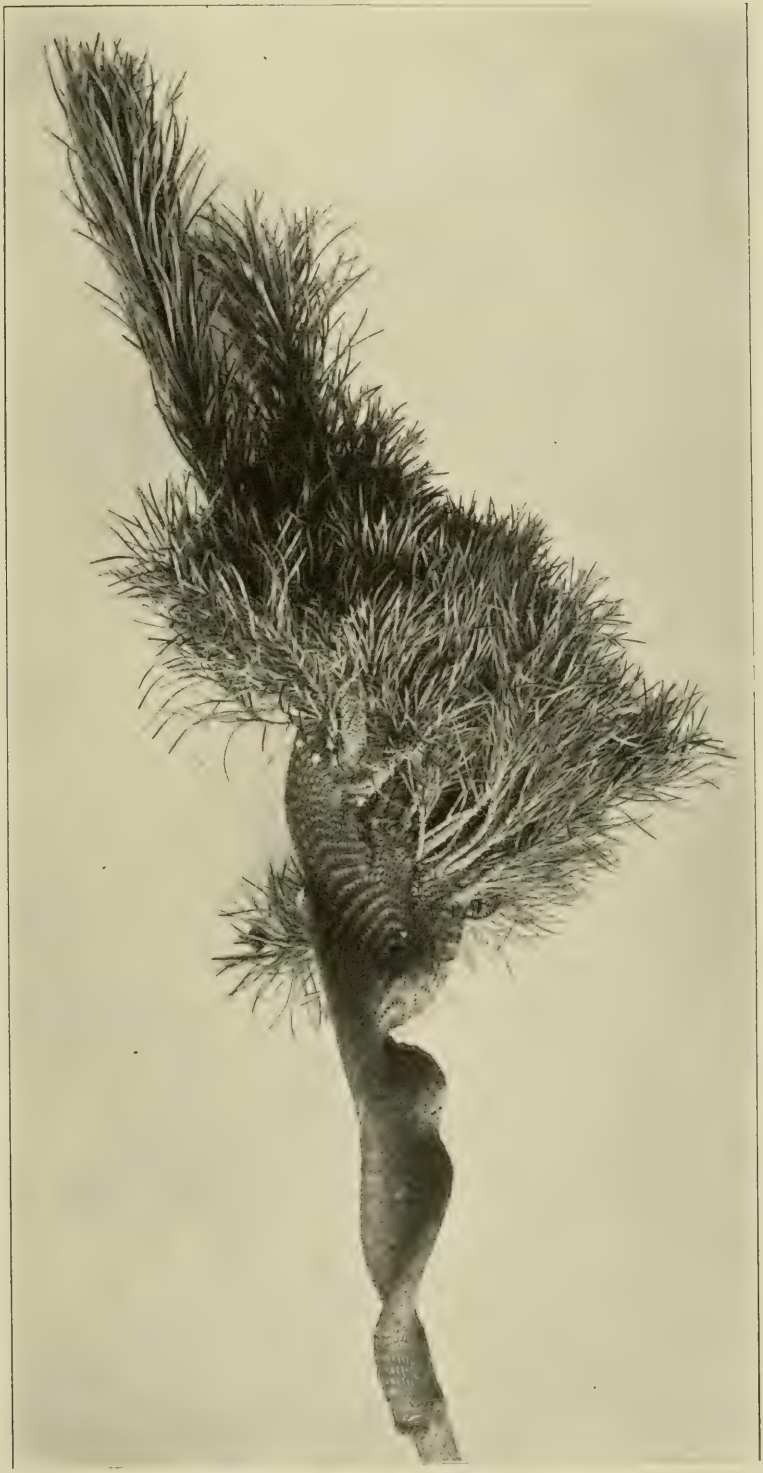


Fig. 2. Verbänderung der Kiefer.

Wasserreisern, und auch bei einjährigen Pflanzen (Phaseolus multiflorus, Vicia Faba) läßt sich Fasciation hervorrufen, wenn man die Hauptachse über den Cotyledonen abschneidet, die Achselsprosse derselben werden dann, statt sich normal auszubilden, häufig fasciiert —.

In der Tat findet man Fasciationen öfters bei den Stockausschlägen der Weiden, Erlen, Robinien und bei den Spargeln (sog. Spargelmutter); aber sie sind doch ein relativ seltenes Vorkommnis und die Weidenschosse sind auch beim jährlichen Schnitt der Weidenheger in der Regel normal. Ob beim Stockausschlag der Eiche im Schälwald Fasciationen vorkommen, ist mir nicht bekannt.

Bei den Nadelhölzern treten sie ohne ersichtliche Veranlassung spontan an irgend einem Aste auf; die Fasciationen selbst tragen teils verbänderte, teils normale Seitenäste, wie Fig. 2 zeigt, und auch normale Zapfen (Fig. 1).

Es ist wohl noch nicht versucht, Samen aus Zapfen von verbänderten Ästen auszusäen und wäre es mir daher erwünscht, solche Zweige mit reifen Zapfen zu Kulturversuchen zu erhalten.

Wie die einjährige samenbeständige Celosia eine gärtnerisch gezüchtete Kulturform geworden ist, so sind auch verbänderte Nadelhölzer durch Kultur (Stecklinge oder Pfropfungen) vermehrt und im Handel geführt; so z. B. Chamaecyparis sphaeroidea Spach. forma Hoveyi, Thuja occidentalis f. cristata, Chamaecyparis Lawsoniana f. lycopodioides und eine entsprechende von Chamaecyparis obtusa (syn. Retinispora monstrosa).

v. Tubeuf.

Notizen.

Geh. Regierungsrat Prof. der Physik, Meteorologie und Geodäsie Dr. Müttrich an der K. Forstakademie Eberswalde ist in den Ruhestand getreten. Als sein Nachfolger wurde Privatdozent an der Forstakademie Eberswalde Dr. Schubert ernannt.

Geheimer Regierungsrat, Professor der Zoologie an der K. preuß. Forstakademie Münden in Hann., Dr. A. Metzger, ist am 1. April nach Ablauf einer 30jährigen Dozenten-Tätigkeit in den Ruhestand getreten. Als sein Nachfolger wurde der Privatdozent der Zoologie an der Universität Berlin, Dr. R. Heymons, ernannt.

Der Herausgeber der „Wiener Landwirtschaftlichen Zeitung", der „Oesterreichischen Forst- und Jagd-Zeitung", der „Allgemeinen Wein-Zeitung", des „Praktischen Landwirt" und des „Ökonom" sowie des „Archiv für Landwirtschaft", Herr Hugo H. Hitschmann, ist am 17. April gestorben.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

2. Jahrgang. Juli. 1904.

Erscheint monatlich 1mal. Preis Mk. 12.— pro Jahrgang.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich

Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter und Praktiker

herausgegeben von

Dr. Karl Freiherr von Tubeuf, Professor a. d. Universität München und **Dr. Lorenz Hiltner,** Direktor der K. B. Agr.-botan. Anstalt München

Heft 7.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen sowie durch alle Postanstalten.

Zuschriften in Redaktionsangelegenheiten bittet man zu adressieren an Professor Dr. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67; Inserate und Expeditionsangelegenheiten an die Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83.

Inhalt des 7. Heftes.

Abhandlungen. Seite

W. Graf zu Leiningen-Westerburg, Die quantitative Bestimmung des Fluors in Böden und Gesteinen, in Pflanzenaschen, insbesondere auch bei Rauchschäden (mit 1 Abbildung) 273

Fr. Thomas, Altes und Neues über Blaniulus guttulatus Gerv. als Schädiger des Pflanzenbaues (mit 1 Abbildung) 287

C. von Tubeuf, Frostwirkungen auf Laubblätter (mit 2 Abbildungen) . . 293

„ Hexenbesen der Rotbuche (mit 1 Abbildung) 295

Referate.

W. Baer, Beobachtungen über Lyda hypotrophica Htg., Nematus abietinus Chr. und Grapholitha tedella Cl. 297

Tuisko Lorey †, Waldbau. In Lorey's Handbuch der Forstwissenschaft . . 300

Rudolf Weber, Die Aufgaben der Forstwirtschaft. In Lorey's Handbuch der Forstwissenschaft 301

H. Fürst, Der Forstschutz. In Lorey's Handbuch der Forstwissenschaft . . . 301

Hugo Thiel, Mentzel und von Lengerke's Landwirtschaftlicher Hilfs- und Schreibkalender 303

Graf zu Münster, Petri Heil 303

A. Voß, Salomons Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen 304

K. Eckstein, Die Fischerei-Verhältnisse der Provinz Brandenburg zu Anfang des 20. Jahrhunderts nebst Fischereikarte in 8 Blättern 304

F. Strohmer, Über eine Veränderung von Rohzucker beim Lagern . . . 304

Gg. de Istvánffi, Études sur le rot livide de la vigne (Coniothyrium Diplodiella) 305

H. Roß, Die Gallenbildungen (Cecidien) der Pflanzen, deren Ursache, Entwickelung, Bau und Gestalt 306

K. Eckstein, Die Bewirtschaftung bisher ungenützter Dorfteiche 306

„ Wie ist die fischereiliche Ausnutzung bisher ungenutzter Dorfteiche in die Wege zu leiten und durchzuführen? 308

C. Keller, Untersuchungen über die Höhenverbreitung forstschädlicher Tiere in der Schweiz 308

R. Stäger, Infektionsversuche mit gramineenbewohnenden Claviceps-Arten 310

Beck, Beiträge zur Morphologie und Biologie der forstlich wichtigen Nectria-Arten, insbesondere der Nectria cinnabarina (Tode) Fr. 311

Friedr. Strohmer, Über Diamalt 312

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

2. Jahrgang. Juli 1904. 7. Heft.

Die quantitative Bestimmung des Fluors in Böden und Gesteinen, in Pflanzenaschen, insbesondere auch bei Rauchschäden.

Mit 1 Abbildung.

Von W. Graf zu Leiningen-Westerburg, Assistent a. d. k. forstlichen Versuchsanstalt.

Veranlassung zu den Untersuchungen.

Bei der Untersuchung von Rauchschäden, welche in Industriebezirken des sächsischen Erzgebirges auftraten, kam man schließlich zu der Ansicht, daß die schweren Beschädigungen, welche sich in den dortigen Waldbeständen zeigten, nicht allein auf die Einwirkung der schwefligen Säure zurückzuführen seien, sondern daß fluorhaltige Kamingase eine Hauptursache der Verheerungen in den nahe an Fabriken gelegenen Wäldern seien.

Von einem direkten, exakten Nachweise des aus Rauchgasen aufgenommenen Fluors in beschädigten Blättern und Nadeln war anfangs nicht die Rede, da es an einer geeigneten Methode zur Bestimmung so geringer Mengen Fluors gebrach.

Nachdem ich keine der schon vorhandenen Fluorbestimmungsmethoden, die meist für Mineralanalysen ausgearbeitet waren, benützen konnte, sah ich mich gezwungen, eine neue Methode auszuarbeiten, wovon später die Rede sein soll.

Hier möchte ich einiges vorausschicken über das Vorkommen des Fluors in der Natur, soweit das in den Rahmen meiner Untersuchungen fällt.

Vorkommen von Fluor in der Natur.

Das Fluor findet sich in der Natur, insbesondere im Mineralreich, in weiter Verbreitung, wenn auch in geringen Mengen.

Das Vorkommen in Gesteinen verschiedener Art ist schon seit langer Zeit bekannt, aber der Gehalt an Fluor konnte erst verhältnismäßig spät durch die Analyse bestimmt werden.

Einige Arbeiten über das Vorkommen von Fluor in Mineralien seien hier erwähnt, da sie für meine Untersuchungen von Interesse sind.

Rose (Pogg. Ann. Jahrg. 1827, S. 185) findet in verschiedenen Apatiten Fluor.

Breithaupt (Pogg. Ann. Jahrg. 1827, S. 179) weist Fluor im Periklin, Orthoklas, Oligoklas 2c. nach.

Scheerer (Pogg. Ann. Jahrg. 1845, S. 286) stellt den Gehalt an Fluor in norwegischen Mineralien fest.

Wingard (Z. f. analyt. Ch., Band 24, S. 344) untersucht verschiedene Humite 2c. auf Fluor.

Bekannt als fluorhaltige Mineralien sind vor allem Flußspat, Kryolith, Apatit, ferner Silicate wie Topas und Turmalin.

Jannasch u. Calb (Ber. der D. ch. G., Jahrg. 1889, S. 219) finden in Turmalinen 0,28—1,15% Fluor.

Wolff u. Palache (Z. f. Krystallog., Band 36, Heft 5) analysiert Apatit von Minot, hier finden sich zahlreiche Angaben über Fluorgehalt von Apatiten; dieser schwankt zwischen 1,54—4,02%.

Häufig durchzieht Flußspat gangartig Gesteinsarten; ein derartiges Vorkommen in Porphyr konnte ich bei Bozen auf dem linken Eisackufer beobachten.

Wenn nun fluorhaltige Gesteine verwittern, so geht dabei Fluor in Lösung und kann dann auch in Wässern vorkommen.

Lepierre (C.-R., Band 128 b, S. 1289) findet in Mineralwässern pro Liter 22—25 mgr Alkalifluoride.

Nicklés (Z. f. prakt. Ch., Band 71, S. 319 und C.-R., Band 44, S. 783) findet gleichfalls Fluor in Mineralwässern.

Casares (Z. f. analyt. Ch., Band 34, S. 546) findet erhebliche Mengen Fluor in Mineralwässern.

Es kann das auch nicht befremden, denn man weiß, daß Fluoride z. B. Flußspat in Wasser löslich sind. Wasser von 15° löst nach Wilson (Z. f. prakt. Ch., Band 46, S. 114) $\frac{1}{26\,454}$ seines Gewichtes natürlichen Flußspates, heißes Wasser noch mehr.

Gelöste Fluoride können nun in Berührung mit Kalksalzen 2c. sekundäre Bildungen hervorrufen und sich in Böden ablagern. Aus diesen gelangen Fluoride durch die Wurzel aufgenommen in den Pflanzenorganismus.

Gegenstand der Untersuchung.

Die Aufgabe meiner Untersuchung besteht nun zunächst in der quantitativen Bestimmung des Fluors in Böden und Gesteinen und in Pflanzenaschen. Was die Pflanzen betrifft, soll hauptsächlich festgestellt werden, ob und in welchem Grade Fluoride aus dem Boden durch die Wurzel und anderseits aus der durch fluorhaltige Kamingase verunreinigten Luft, also bei Rauchbeschädigungen, aufgenommen werden.

Speziell hievon wird im 2. Teile meiner Untersuchungen die Rede sein; der 1. Teil meiner Untersuchungen betrifft die Methode der Fluorbestimmung selbst.

Vorerst möchte ich mich etwas über die bis jetzt angewandten Methoden verbreiten; da ich keine derselben anwenden konnte, mußte ich auf eigenem Wege mein Ziel zu erreichen suchen. Nach längeren Vorarbeiten und Versuchen arbeitete ich eine Methode aus, bei der der Gewichtverlust einer bestimmten Glassorte, hervorgerufen durch die aus der Analysensubstanz freigemachten Flußsäuredämpfe, den Gehalt an Fluor anzeigt; deshalb mögen hier zunächst die schon bestehenden Ätzmethoden einer Besprechung unterzogen sein.

Die erste diesbezügliche Methode arbeitete Kobell (Z. f. prakt. Ch., Band 92, S. 385) aus. Er erhält bei einigen Mineralien übereinstimmende Resultate, hingegen bei Flußspat und Kryolith, wie er selbst angibt, zu niedrige Zahlen. Eine Abänderung der erwähnten Methode benützt Zalesky (Z. f. analyt. Ch., Band 5, S. 205). Auch er bekommt nach seinen Angaben zu niedere, nur annähernde Resultate, zudem beansprucht eine einzige Bestimmung 5 bis 7 Tage.

Nun möchte ich die Methoden von Prof. H. Wislicenus-Tharandt besprechen. Zur Zeit als die Ausarbeitung meiner Methode abgeschlossen war, lag nur ein Vortrag von Prof. Wislicenus vor, der in der Z. f. angew. Ch., Jahrg. 1901, Heft 28, abgedruckt ist; es finden sich hier die Abbildungen der zur Methode benützten Apparate, sowie eines Verschungsdeckels; näheres über letzteren ist in der Z. f. analyt. Ch., Jahrg. 40, Heft 7, mitgeteilt.

Auf die einfachen Methoden der Anätzung von Glasplatten durch die aus dem im Platintiegel befindlichen, mit konzentrierter Schwefelsäure übergossenen Analysenmaterial gebildeten Flußsäuredämpfe, wobei aus dem Gewichtsverlust der Glasplatte der Fluorgehalt berechnet wird, kann ich hier nur kurz eingehen. Quantitativ sind diese Verfahren wohl nicht zu nennen, es können aber Näherungswerte erreicht werden. Früher wurde dieses Verfahren vielfach nur zum qualitativen Nachweis des Fluors angewendet. Die ältere Literatur sei hier erwähnt:

Breithaupt, Pogg. Ann., Jahrg. 1827, S. 179;

Wilson, J. f. prakt. Ch., Band 57, S. 246;

Nicklés, J. f. prakt. Ch., Band 71, S. 383.

Neuerdings hat Ost (Ber. der D. Ch. G., Jahrg. 26, Heft 2) eine derartige Ätzmethode beschrieben und Analysen von gesunden und fluorbeschädigten Blättern ausgeführt; 1 mgr Fluor ruft eine Ätzabnahme von 0,8—0,9 mgr hervor; Ost benützt Glasplatten aus der Glashütte Grünenplan.

Das Verfahren von Wöhler (Pogg. Ann., Jahrg. 1839, S. 87), das hier auch genannt werden muß, konnte für meine Zwecke ebenfalls nicht in betracht kommen; somit sind sämtliche Ätzverfahren, soweit sie mir bekannt sind, besprochen.

Es erübrigt nun, auch die auf anderen Prinzipien aufgebauten Methoden kurz zu besprechen.

Nach langwierigen Versuchen erschien mir das Verfahren nach Fresenius für meine Untersuchungen ungeeignet; er erwähnt selbst, daß sich die Methode für geringe Mengen Fluor nicht eignet. Fluoride schwerer zersetzlicher Art werden bei 160° von Schwefelsäure überhaupt nicht zersetzt; Tone ꝛc. könnten deshalb und schon des bei der Reaktion im Kolben entstehenden Wassers wegen überhaupt nicht analysiert werden. Auch der unbedingt notwendige Ausschluß von Kohlensäure, organischen Substanzen, sowie jeder Spur Feuchtigkeit ließen mich von der Anwendung dieser Methode Abstand nehmen. Näheres hierüber findet sich in der Z. f. analyt. Ch., Jahrg. 5, S. 190 oder in Fresenius, Anl. zur quant. Anal., 6. Aufl., Band 1, S. 431.

Aus diesen Erwägungen konnte ich auch nicht die Verbesserung dieser Methode durch Dr. Daniel benützen (Z. f. anorg. Ch. 1904, S. 257), und ebenso wenig die Methode nach Carnot (C.R., Band 114, S. 750).

Hier sei der Vollständigkeit halber auch auf die Bestimmung des Fluors nach Deladrier (Chemisch Weekblad 1, 324—27) hingewiesen, eine Methode, über welche ich nach Abschluß meiner Arbeiten eine Notiz im Chem. Cent.-Blatt 1904, S. 1105 fand; es handelte sich um Fällung der Fluoride mittels Lithium- und Thoriumlösungen.

Bei der Besprechung der Methode von Jannasch und Röttgen (Z. f. anorg. Ch., Band 9, S. 267 oder Jannasch, Leitf. der Gew.-Anal., 1. Aufl., S. 293) muß ich vorausschicken, daß sich die Kosten für den zu dieser Methode benötigten Platinapparat wohl noch höher stellen als für meinen Apparat, von dem der Tiegel noch zu anderweitigen analytischen Zwecken verwendet werden kann, so daß die relativ hohen Kosten nicht ausschließlich für Fluorbestimmungen aufgewendet werden müssen. Da die endliche Bestimmung des Fluors gewichtsanalytisch als Calciumfluorid geschieht, stellen sich die gleichen Bedenken entgegen, wie sie bei den Fällungsmethoden besprochen werden sollen.

Die Titrationsmethode, welche für lösliche Fluoride ausgearbeitet ist, konnte gleichfalls nicht in Anwendung kommen. (Stolba, J. f. prakt. Ch., Band 89, S. 129 und Gujot, Z. f. analyt. Ch., Jahrg. 10, S. 126).

Es ist bei meinen Untersuchungen auch nicht möglich, das Fluor durch Fällung als $CaFl_2$ in direkt wägbare Form überzuführen. An und für sich hätten bei geringen Mengen Fluor durch die bei einer Fällung auftretenden relativ hohen Versuchsfehler nur sehr zweifelhafte Resultate erzielt werden können. Jannasch z. B. ist der Ansicht, daß, wenn man das $CaFl_2$ fällen und wägen will, man dies in Gemischen nicht wohl tun kann (Leitf. der Gew.-Analyse). Außerdem kann bei der Gegenwart von Phosphaten und Sulphaten, (solche sind bei Pflanzenaschen nicht zu vermeiden und können

auch nicht entfernt werden, mag die Aufschlußschmelze vorgenommen werden, auf welche Art auch immer), die Fällung des Fluors als reines $CaFl_2$ nicht vorgenommen werden.

Es kommen nur noch die gasvolumetrischen Methoden in betracht.

Öttel (Z. f. analyt. Ch., Jahrg. 25, S. 505) verlangt für seine Methode eine sehr umständliche und zeitraubende Vorbereitung des Materials und Apparates; auch bei seiner Methode sind organische Substanzen, Carbonate und Feuchtigkeit gänzlich auszuschließen und damit sind die Fehlerquellen keine geringeren als bei dem Verfahren von W. Hempel und Scheffler, (Z. f. anorg. Ch., Band 20, S. 1).

Somit erscheint keine der besprochenen Methoden für meine Untersuchungen brauchbar; ich möchte nun auf die von mir ausgearbeitete Methode eingehen und zunächst die Forderungen aufstellen, die bei meiner Arbeit geboten scheinen.

Fluor muß auch in kleinen Mengen quantitativ und sichtbar, damit Täuschung ausgeschlossen ist, nachweisbar sein, es muß aus jeder Verbindung, ob leicht oder schwer zersetzlich, ausgetrieben werden. Jeder Verlust ist sowohl bei der Vorbereitung als bei der Analyse selbst zu vermeiden. Zufällige oder unvermeidbare Gegenwart von Feuchtigkeit, organischen Substanzen, kohlensauren, salzsauren, phosphorsauren und schwefelsauren Salzen darf die Analyse nicht beeinträchtigen. Ich glaube behaupten zu dürfen, daß keine der besprochenen Methoden diese Bedingungen erfüllt; von meiner Art der Fluorbestimmung jedoch glaube ich das sagen zu können.

Die folgenden Ausführungen zerfallen in 3 Hauptteile:

I. die Methode der Fluorbestimmung selbst,

II. die Vorbereitung des Materials zur Analyse,

III. die Anwendung der Methode auf praktische Fälle.

Beschreibung der Fluorbestimmungsmethode durch Ätzverlust.

Das Wesentliche in bezug auf diesen ersten Punkt wurde seinerzeit veröffentlicht in der Chemiker-Zeitung, Jahrg. 1902, Nr. 81.

Die genauere Beschreibung möge hier folgen. Die Methode gründet sich auf die bekannte Umsetzung:

$$CaFl_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 + 2\,HFl;$$
$$4\,HFl + SiO_2 = SiFl_4 + 2\,H_2O. —$$

Um mit Anwendung dieser Reaktionen zum Ziele gelangen zu können, war es notwendig, einen Apparat zu konstruieren, der, soweit er mit Fluorwasserstoff in Berührung kommt, aus Platin hergestellt und nach meinen Angaben von der Firma Heräus-Hanau in bekannter Güte geliefert wurde. (Siehe Zeichnung I, II und VII!)

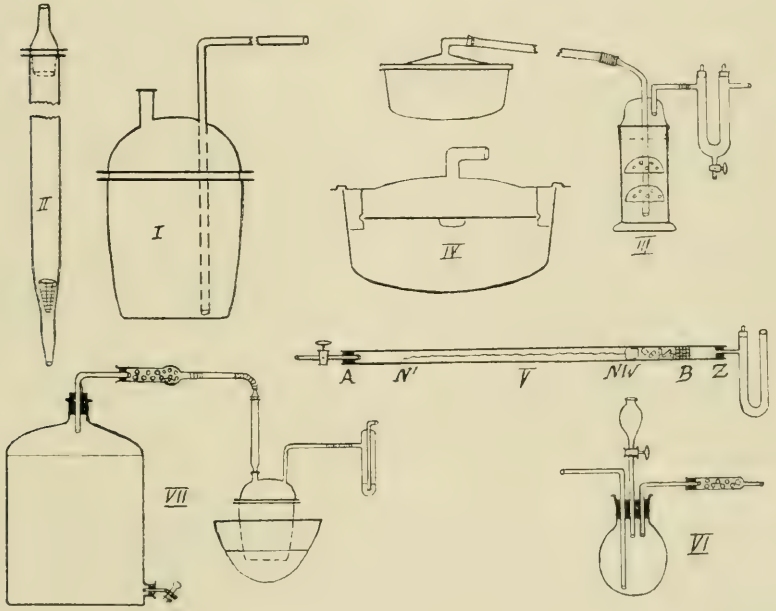
Der Hauptteil des Apparates, in dem die Zersetzung der Fluoride vor sich geht, ist ein Tiegel von $4^1/_2$ cm Höhe und ca. 60 ccm Inhalt. Auf den Tiegel

aufgesetzt ist eine flache Kuppel von 3 cm Höhe, deren unterer Teil in den oberen Teil des Tiegels genau eingeschliffen ist; die Schlifflächen haben eine Breite von je $^3/_4$ cm. Kuppel und Tiegel sind oberhalb der Berührungsstellen mit ringscheibenförmigen Verstärkungen versehen, welche die Teile versteifen und ihnen so die nötige Festigkeit zum Zusammensetzen und Auseinandernehmen verleihen. Durch die Decke der Kuppel mündet fest eingelötet[1]) ein rechtwinklig gebogenes Platinrohr (Knierohr) von etwa 2 mm lichter Weite ein, das fast ganz bis auf den Boden des Tiegels reicht, wenn die Kuppel in den Tiegel eingesetzt ist. Außerdem ist in die Kuppel ein Tubus von $1^1/_2$ cm Länge eingelötet, in welchen ein Röhrchen von 15 cm Länge und 7 mm lichter Weite, nach unten zu konisch verlaufend, eingesetzt werden kann; dasselbe ist im folgenden stets „Ätzröhrchen" genannt. Es ist dazu bestimmt, Perlen aus Borosilicatglas[2]) aufzunehmen; die Perlen haben einen ungefähren Durchmesser von 2 mm; ich stelle dieselben selbst her durch Ausziehen einer Borosilicatglasstange von 1 mm Dicke im Gebläse; mittels einer Pinzette werden nach Erweichen der Stange einzelne Teilchen von je 2 mm Länge abgerissen und an den Enden rundgeschmolzen, was nach einiger Übung rasch zu bewerkstelligen ist. Die Perlen werden im Ätzröhrchen durch einen im konischen Teile desselben befindlichen Pfropfen aus engmaschigem Platinnetze festgehalten; in den unteren Teil des Ätzröhrchens, unmittelbar über dem Platinnetzpfropfen kommen etwas größere Perlen als weiter nach oben zu. Das Ätzröhrchen ist oben durch eine eingeschliffene abnehmbare Kappe verschließbar; diese mündet in ein Rohr von 3 mm lichter Weite und 1 cm Länge aus; die Kappe hat den Zweck, während der Analyse den Anschluß an einen Aspirator zu vermitteln, und zwar durch einen dicken schwarzen Gummischlauch über ein Trockenrohr hin, welches gefüllt mit gewöhnlichen Glasperlen ist; dieselben sind mit konzentrierter Schwefelsäure befeuchtet und haben den Zweck, das Diffundieren von Wasserdämpfen aus dem Aspirator nach dem Ätzröhrchen zu verhindern. Die Einmündung des Trockenrohres in den Aspirator erfolgt durch ein weites gläsernes Knierohr, welches ungefähr

[1]) Die Lötungen an dem Apparate sind sämtliche mit Gold hergestellt.

[2]) Das Borosilicatglas wurde zu Fluorbestimmungen mittels Ätzmethode zuerst von H. Wislicenus benützt; es wird weder durch Schwefelsäure noch durch Ätzalkalien nennenswert angegriffen; durch weitgehendste Versuche überzeugte ich mich von der Brauchbarkeit dieser Glassorte; nach vollständig durchgeführten blinden Analysen hatte das Röhrchen niemals mehr als 0,0005 g abgenommen, meist war das Gewicht konstant geblieben. Auch öfteres Durchspülen mit Kalilauge beeinflußt die Perlen so wenig, daß meist Gewichtskonstanz beobachtet wurde; dies gilt auch für schon öfters zur Analyse benützte, also schon stärker angegriffene Perlen. Die Glassorte wird von der Firma Schott u. Gen., Jena, stets in prozentisch vollständig gleicher Zusammensetzung hergestellt, so daß verschiedene Portionen dieses Fabrikates in ihrem Gehalte keine Änderung aufweisen; damit üben gleiche Mengen Fluor stets den gleichen Ätzverlust aus, auch wenn die Perlen Stäben entstammen, die zu verschiedenen Zeiten geliefert wurden.

6 cm weit in den Aspirator hineinragt und in dem oberen Tubus desselben durch einen durchbohrten Gummistopfen festgehalten wird. Zwischen dem Gummirohr an der Platinkappe und dem Trockenrohr ist noch ein ungefähr 8 cm langes Glasröhrchen eingeschaltet, das, gegen die Kappe hin konisch ausgezogen, das Abnehmen des Gummischlauches, der an der Platinkappe sitzt, erleichtert. In diesem Glasröhrchen lagern sich häufig Schwefelsäure- und Wasserdämpfe ab; letztere zersetzen etwas Silicium- und Borfluorid, welches vom Ätzröhrchen her (entstanden durch die Einwirkung der Fluorwasserstoffsäure auf das Borosilicatglas) gegen den Aspirator hinzieht; es ist dies aber in keiner Weise ein Schaden für den Gang der Analyse.



Nahe am Boden des mit Wasser gefüllten Aspirators ist ein zweiter Tubus eingeschmolzen; in demselben steckt, mittels eines durchbohrten Gummistopfens festgehalten, ein Glasröhrchen mit darüber gestülptem Gummischlauch. Mit Hilfe einer Klemmschraube regelt man hier das Abtropfen des Wassers aus dem Aspirator, welcher ungefähr 5 ½ Liter faßt. Durch das Abtropfen des Wassers zieht während der Analyse durch den Apparat ein langsamer Luftstrom; es ist ein mäßiges Tempo im Luftdurchsaugen einzuhalten; ich lasse 3 Tropfen in je 2 Sekunden abfließen. Das Eintreten der Luft durch den Tiegel kann (um Undichten ꝛc. beobachten zu können) durch eine dem Platinknierohr vorgeschaltete kleine Waschflasche, gefüllt mit Schwefelsäure

beobachtet werden. In dieser Waschflasche wird auch gleichzeitig die eintretende Luft genügend getrocknet.

Will man eine Analyse beginnen, so bringt man die fluorhaltige Analysensubstanz, die kieselsäurefrei sein muß (über die Abscheidung der Kieselsäure siehe später), in den Platintiegel, setzt die Kuppel auf, steckt in den Tubus derselben das vorher gewogene Ätzröhrchen (dasselbe wird stets ohne die Kappe gewogen und wiegt gefüllt mit Glasperlen ca. 17 g), schließt an den Aspirator an und setzt diesen in Tätigkeit; mit Hilfe des langsam saugenden Luftstromes saugt man nun, je nachdem das Analysenmaterial mehr oder weniger zu seiner Zersetzung erfordert,[1]) aus einem kleinen Meßzylinder besonders gereinigte Schwefelsäure[2]) durch das Knierohr in den Tiegel; man schaltet jetzt nach äußerlicher Reinigung des Knierohres von anhaftender Schwefelsäure das Waschfläschchen vor; es zersetzen sich in dem Tiegel die Fluoride und es wird Fluorwasserstoff frei; dieses wirkt auf die Glasperlen im Ätzröhrchen ein und bildet Silicium- und Borfluorid; diese Gase werden durch den Luftstrom gegen den Aspirator hingeführt; da die Zersetzung der meisten Fluoride in der Kälte nicht vollständig ist, muß der Tiegel erwärmt werden. Es geschieht dies durch ein Bad aus hochschmelzendem Paraffin, eingefüllt in eine Nickelschale; durch ein Dreieck aus Eisendraht wird der Tiegel darin festgehalten; er taucht ungefähr 3 cm tief ins Bad ein; während der Dauer der Analyse wird das Bad auf 190—200° gehalten, was durch einen nahe am Tiegel in das geschmolzene Paraffin eintauchenden Thermometer kontrolliert wird; höher als 200° soll die Temperatur nicht steigen.

Der Tiegel mit Knierohr und Ätzröhrchen muß durch nicht zu kurze Gummischläuche in das ganze System eingeschaltet sein, damit ein leichtes

---

[1]) Reine Fluoride in kleinen Mengen, z. B. 0,2 g Flußspat brauchen ca. 5 ccm, Fällungen, welche gleichzeitig viel Gips enthalten, mehr Schwefelsäure; in solchen Fällen verwendete ich bis zu 15 ccm. Im allgemeinen wende man möglichst wenig Schwefelsäure an, da dies die Dauer der Analyse verkürzt; je weniger Schwefelsäure vorhanden ist, um so schneller und leichter wird dieselbe durch den in der Hitze durchgesogenen Luftstrom von der Fluorwasserstoffsäure befreit.

[2]) Zur Reinigung der Schwefelsäure verwende ich als Ausgangsmaterial käufliche, konzentrierte Schwefelsäure; dieselbe muß frei von Fluorverbindungen sein. Eine tubulierte Jenaer Retorte von ungefähr 1 Liter Inhalt füllt man zur Hälfte mit dieser Schwefelsäure an; mittels eines doppelt durchbohrten Gummistopfens führt man ein Thermometer sowie ein bis nahe auf den Boden der Retorte reichendes Glasrohr ein, um einen sorgfältig getrockneten Luftstrom durch die Schwefelsäure saugen zu können. Der Hals der Retorte mündet in eine mit Eis gekühlte Vorlage, nach dieser folgt ein längeres Rohr mit Bimsstein und eine Waschflasche mit Schwefelsäure. Dieses System ist an eine kräftig wirkende Saugpumpe mit Sicherheit gegen Zurücksteigen von Wasser angeschlossen. Man erwärmt die Retorte 3—4 Stunden lang auf einem Sandbade auf 190—200° und saugt fortwährend einen raschen Luftstrom durch die Retorte; man läßt im Luftstrome auch erkalten. Die Schwefelsäure, welche in der Retorte geblieben ist, wird in gutschließende Stöpselflaschen abgefüllt und zu den Analysen verwendet.

Umschütteln des Apparates nach Herausnahme aus dem Dreieck ermöglicht wird. Nach meinen Erfahrungen beschleunigt das den Gang der Analyse sehr: bei schwer zersetzlichen Fluoriden, die oft leicht Krusten bilden, bei Pulvern, die schwer von Schwefelsäure benetzt werden, endlich bei größeren Mengen von Analysenmaterial (Beimengung von Gips 2c.) ist dieses Umschütteln unbedingt notwendig. Das Ende der Analyse ist eingetreten, wenn an der Einmündungsstelle des Glasknierohrs in den Aspirator kein saurer Geruch mehr auftritt; die Riechprobe ist die genaueste und zuverlässigste. An der Einmündungsstelle setzen sich kleine Kristallwarzen von Silicium- und Borfluorhydrin (Damer, Hdb. d. anorg. Ch. oder Schiff, Lieb. Ann. Suppl. 4, 1865, S. 27) ab, welche durch Zersetzung des Silicium- und Borfluorides in der feuchten Luft des Aspirators gebildet werden. Sie sind (was durch Herausnehmen des Gummipfropfens aus dem Halse des Aspirators nach Ausschalten des Apparates beliebig oft geschehen kann) von Zeit zu Zeit mit einem Stückchen Filtrierpapier immer wieder von der Einmündungsstelle zu entfernen, bis keine neuen Kristalle mehr auftreten; erst von diesem Zeitpunkte ab prüfe man durch die Riechprobe. Ist der saure Geruch vollständig verschwunden, so ist die Analyse zu Ende; man löscht dann die Flamme unter der Nickelschale aus und läßt den Apparat erkalten, während der Aspirator weitersaugt. Man hat nun noch eine Probe, ob nicht etwa unzersetzte Fluoride im Tiegel zurückgeblieben sind: Nach Öffnen des Tiegels durch Abnahme der Kuppel legt man auf den Platintiegel eine Glasplatte[1]) und erhitzt, bis sich unter der Glasplatte im Innern des Tiegels Schwefelsäuredämpfe gebildet haben und an der unteren Seite der Platte reichlich Tropfen von Schwefelsäure andestilliert sind. Nun läßt man erkalten, einige Zeit noch ruhig stehen und reinigt mit Wasser und Alkohol die Glasplatte. Wenn nun kein Hauch von Anätzung wahrgenommen werden kann, waren die Fluoride während der Analyse quantitativ entfernt worden.

Öffnet man nach Beendigung der Analyse den Tiegel, um die eben erwähnte Probe anstellen zu können, so findet man, daß kleinere Mengen von Flußspat, Apatit 2c. in der konzentrierten Schwefelsäure gänzlich aufgelöst sind; waren größere Mengen davon vorhanden, so findet man saure Salze der Schwefelsäure in schönen, durchsichtigen Nadeln auskristallisiert. Bei keinem meiner zahlreichen Versuche fand ich bei obiger Probe unzersetztes Material im Tiegel vor.

Was Beimengungen von Carbonaten in dem zu analysierenden Material betrifft, möchte ich hier bemerken, daß diese an und für sich gänzlich belanglos sind: größere Mengen von Carbonaten könnten allerdings durch eine zu stürmische Entwicklung von Kohlensäure beim Einsaugen der Schwefelsäure in den Tiegel den Gang der Analyse beeinträchtigen; schwefelsaure und

[1]) Ich benütze zu dieser Probe die gleichen Glasplatten, die, wie schon erwähnt, oft gebraucht.

phosphorsaure Salze, kleinere Mengen von Chloriden, außerdem Feuchtigkeit bringen keinen Schaden für die Analyse.

Hier ist noch zu bemerken, daß sich die Dauer der Analyse nach dem Gehalt der angewandten Substanz an Fluor richtet; ist viel Fluor vorhanden, so dauert die Analyse dementsprechend länger, da die Schwefelsäure hartnäckig Fluorwasserstoff zurückhält und erst ganz allmählich von dem durchgesaugten Luftstrom hievon befreit wird.[1]) Länger als 24 Stunden wird eine Analyse nur ausnahmsweise dauern.

Es ist nunmehr auf die Behandlung des Ätzröhrchens nach Beendigung der Analyse einzugehen. Man nimmt dasselbe aus dem Tubus und setzt es mit Hilfe eines durchbohrten Gummipfropfens in eine Saugflasche; nun schaltet man eine Saugpumpe ein und spült mittels eines in einer Stativklemme festgehaltenen Trichters mit dünn ausgezogenem Rohre 200 ccm zum Sieden erhitzter 25prozentiger Kalilauge durch das Ätzröhrchen, von dem die Kappe abgenommen wurde; hierauf wäscht man mit viel Wasser, etwas Alkohol und Äther nach; endlich reinigt man das Ätzröhrchen äußerlich mit Rehleder, legt es in einen Trockenkasten und erhitzt $1^1/_2$ Stunden auf 150°, läßt im Exsiccator erkalten und wägt; aus der Differenz findet man den Fluorgehalt. 1 g Gewichtsverlust entspricht 1,3132 g Fluor; diese Verhältniszahl wurde empirisch festgestellt, wovon im folgenden noch die Rede sein wird. Das Ätzröhrchen kann ohne neugefüllt zu werden, zu mehreren Analysen benützt werden.[2]) Es ist auch nötig, ein Kennzeichen anzugeben, an dem man nachweisen kann, daß der Luftstrom nicht etwa zu schnell gegangen ist und somit etwa Fluorwasserstoff das Ätzröhrchen verlassen hat, ohne quantitativ in Silicium- und Borfluorid umgewandelt worden zu sein: Wenn die obersten Glasperlen im Ätzröhrchen klar und glänzend geblieben sind, was nach der Zurückwägung konstatiert werden kann, so ist man sicher, daß kein Fluorwasserstoff unverbraucht durch das Röhrchen hindurchgegangen ist; nur wenn der Luftstrom den Apparat zu schnell passiert hat, sind auch die obersten Glasperlen matt geätzt, was bei richtigem Gange der Analyse nur bei etwa einem Drittel der Perlen, den zu unterst im Röhrchen liegenden, der Fall ist. Man müßte natürlich in einem solchen Falle eine neue Analyse beginnen.

[1] Hiebei kommt die Anwendung eines Thermoregulators, der auf 190° eingestellt ist, sehr zu statten, da man dann die Analyse auch unbeaufsichtigt weitergehen lassen kann. Bei der Anwendung von schwerschmelzbarem Paraffin hat man eine Entzündung des Bades nicht zu befürchten; der Aspirator muß für solche Fälle genügend groß gewählt werden; selbst wenn einmal eine Unterbrechung des Luftdurchsaugens eintreten sollte, wird die Analyse hiedurch nicht beeinträchtigt.

[2]) Das Durchwaschen der Glasperlen mit Kalilauge bietet, wie schon erwähnt, keine Fehlerquelle; ich habe mich überzeugt, daß alle Zersetzungsprodukte des Glases, die sich unter der Einwirkung von Fluorwasserstoff gebildet haben, selbständig fortgeführt werden. Ein Durchwaschen mit Wasser allein würde jedoch hiezu nicht genügen.

Die Analyse kann jederzeit und beliebig oft unterbrochen werden; soll dies geschehen, so löscht man die Flamme unter dem Paraffinbad aus, läßt jedoch den Aspirator weitersaugen, damit sich nicht im Innern des Platinknierohrs Kristalle ausscheiden und dasselbe verstopfen; sollte dies aber wirklich einmal geschehen, so müßte man von oben her einen geeigneten Platindraht in das Knierohr einführen und so das Hindernis beseitigen; ein minimaler Substanzverlust wäre dabei allerdings nicht zu vermeiden.

Was die anzuwendende Menge Analysenmaterials betrifft, tut man am besten, soviel davon zu nehmen, daß man nicht mehr als 0,1 g Fluor zu erwarten hat; im übrigen erscheint es vorteilhaft, wenn es auf Genauigkeit ankommt, nicht weniger Substanz zu verwenden, als man benötigt, um einen Ätzverlust von 0,0030 g zu erhalten: diese geringe Menge, aber auch noch 0,0010 g Gewichtsverlust durch Anätzung, erzeugt an der Einmündungsstelle des Glasknierohrs in den Aspirator eine relativ erhebliche Abscheidung von zersetzten Fluoriden in der Form kleinster Kristallwärzchen und wird so auch dem Auge wahrnehmbar, auch wenn es sich um ganz geringen Fluorgehalt handelt. Jedenfalls aber ist es gut, wenn man Substanzen mit voraussichtlich sehr geringem Fluorgehalt analysiert, so viel davon zu nehmen, daß die Resultate sich über den zulässigen Versuchsfehlern halten, wie dies ja bei quantitativen Analysen jeder Art Regel ist.

Hier sei noch bemerkt, daß Abweichungen von den Ausmaßen des Apparates im allgemeinen, insbesondere wenn ein größerer Tiegel benötigt würde (für Tonanalysen ꝛc. wäre das vorteilhaft), kaum eine Änderung in den Resultaten herbeiführen dürften; die Form des Ätzröhrchens in seinem unteren Teile aber wäre jedenfalls beizubehalten. Sollte der Tiegel größer gewählt werden, so nehme man ihn lieber etwas breiter anstatt höher, damit die durchgesaugte Luft keine allzu hohe Schicht von Schwefelsäure überwinden muß und nicht stoßweis eintritt.

Das durch die Behandlung mit Schwefelsäure zersetzte Analysenmaterial, welches im Tiegel zurückgeblieben ist, kann noch weiter zur Analyse der darin enthaltenen Basen verwendet werden; man braucht zu diesem Zweck nur die überschüssige Schwefelsäure abzurauchen.

Kalkbestimmung im Flußspat:

I.	Angewendet Flußspat	0,2217 g;
	gewogen Ca O	0,1587 g;
	gefunden Ca	51,13 Proz.;
	die Theorie verlangt	51,28 Proz.;
II.	angewendet Flußspat	0,0906 g;
	gewogen Ca O	0,0652 g;
	gefunden Ca	51,43 Proz.;
	die Theorie verlangt	51,28 Proz..

Die Fällung des Kalkes geschah nach dem Neutralisieren mit Ammoniak durch Ammoniumoxalat.

Ich habe nun die Art und Weise zu schildern, wie die schon erwähnte Gleichung: „1 g Gewichtsverlust durch Ätzung = 1,3132 g Fluor" unter Anwendung des geschilderten Apparates und Verfahrens gefunden wurde.

Zur Ermittelung dieser grundlegenden Frage benützte ich ganz reinen, wasserhellen Flußspat aus der Schweiz; die optische Untersuchung, welche ich der Güte des Herrn Prof. Weinschenk verdanke, erwies die vollständige Reinheit von Beimengungen irgend welcher Art, die Analyse erbrachte den gleichen Beweis (Kalkbestimmung) und somit war das Stück für meine Zwecke geeignet.

Die folgenden Versuche, bei denen feinstgepulverter Flußspat angewendet wurde, zeigten, daß die Anätzung proportional der angewendeten Menge Flußspat ist, gleichviel ob größere oder kleinere Mengen davon angewendet wurden; da es sich bei meinen späteren Untersuchungen stets um kleine und kleinste Mengen Fluor handelt, waren die Mengen Flußspat für diese Vorermittelungen verhältnismäßig nieder zu nehmen; indes fand auch bei so kleinen Mengen, wie 0,0125 g Flußspat eine Abweichung von der Proportion nicht statt.[1])

Zur Ermittlung der Verhältniszahl: 1,3132 wurden folgende Versuche angestellt:

Angewendet Flußspat:	Gewogener Ätzverlust:
0,2117 g	0,0824 g
0,1591 g	0,0591 g
0,0689 g	0,0251 g
0,0308 g	0,0115 g
0,0125 g	0,0048 g

Hieraus ergibt sich:

Die Summe der angewendeten Mengen Flußspat 0,4930 g hat verursacht einen Ätzverlust von 0,1829 g; hieraus folgt die Proportion

$0{,}4930 : 0{,}1829 = X : 1;$

$X = 2{,}695462$; somit ist 1 g Ätzverlust gleichzusetzen 2,695462 g Flußspat; Flußspat enthält 48,72 % Fl; 2,695462 g Flußspat enthalten dann 1,31229 g Fl; 2,695462 g Flußspat entsprachen aber 1 g Ätzverlust und damit ist 1 g Ätzverlust = 1,313229 g Fl, (oder abgekürzt 1,3132 g Fl).

[1]) Es ist nicht angängig, den Gehalt der Glassorte an Kieselsäure und Bor zu ermitteln und etwa den Fluorgehalt der Substanz nach Maßgabe der Prozente SiO_2 und B_2O_3, wie sie im Gewichtsverluste der Glasperlen enthalten wären, zu berechnen, da die entwickelte Fluorwasserstoffsäure natürlich auch die alkalischen Bestandteile des Glases angreift und die so gebildeten nichtflüchtigen Alkalifluoride beim Reinigen der Glasperlen mit Kalilauge fortgeführt werden; man würde so stets zu geringe Resultate erhalten.

Es ist nunmehr notwendig zu sehen, wie sich der tatsächliche (theoretische) Fluorgehalt verhält zu dem Fluorgehalt, welcher mit der ermittelten Zahl 1,3132 aus dem Ätzverluste berechnet werden kann.

Hiebei ergaben sich folgende Zahlen:

Angewendete Menge Flußspat:	Erzielter Ätzverlust:	Mit Anwendung der Zahl 1,3132 berechneter Fluorgehalt:	Gehalt an Fluor: (Theorie)	Differenz:
0,2217	0,0824	0,1082	0,1080	0,0002
0,1591	0,0591	0,0776	0,0775	0,0001
0,0689	0,0251	0,0325	0,0336	0,0011
0,0308	0,0115	0,0151	0,0150	0,0001
0,0125	0,0048	0,0063	0,0060	0,0003
(Alles in g).			Mittlere Differenz	0,00036

Nach Betrachtung dieser Zahlen muß die Zahl 1,3132 als der wirklich bestehenden Proportion zwischen Fluorgehalt und Ätzverlust in Hinsicht auf die geringe mittlere Differenz von 0,00036 g als genügend genau erscheinen und es werden deshalb die Versuche in dieser Richtung abgeschlossen.

Hier möchte ich auch noch anfügen, daß ich versuchte, Jenaer Geräteglas bezüglich seiner Anwendbarkeit zur Ätzmethode zu prüfen; diese sonst sehr gute Glassorte eignet sich hiezu nicht, da sie bei der Behandlung mit Kalilauge nicht wieder ganz klar und rein wird; 0,0341 g Flußspat verursachten einen Ätzverlust von 0,0122 g.

Man wird mit Recht die Frage stellen, warum ich nicht statt einer bestimmten Glassorte, die zu diesen Versuchen geeignet erschien, reinen Quarz, der Formel $Si O_2$ entsprechend, angewendet habe; es hätte dies ermöglicht, direkt aus dem Verlust von $Si O_2$ auf den Gehalt an Fluor schließen zu können entsprechend der Formel $Si O_2 + 4 HFl = Si Fl_4 + 2 H_2O$; darum möchte ich hier eine Reihe sehr zeitraubender Versuche erwähnen, welche indes zu keinem Resultate führten.

Ich benützte zu Beginn meiner Versuche Splitter reinsten, wasserklaren Bergkristalls von der Größe eines Hanfkorns; dieselben wurden stets nur oberflächlich und sehr schwer angegriffen, manche Splitter oft gar nicht; während der Analyse sprangen von denselben häufig kleine Teile ab, was ich auf Spannungen in den Kristallen zurückführe, die durch die Ätzung ausgelöst wurden. Das Auswaschen nach Beendigung der Analyse gelang nicht entsprechend, da sich sehr häufig kleine Hohlräume in den Quarzkörnern gebildet hatten, die durch kein Mittel von den darin festsitzenden Zersetzungsprodukten befreit werden konnten. Der Hauptnachteil war aber der Umstand, daß diese Quarzsplitter so schwer angegriffen wurden, daß auch bei einem äußerst langsamen Durchsaugen von Luft stets Fluorwasserstoff unverbraucht das Ätzröhrchen verließ und somit natürlich die Ätzung zu gering ausfiel, als daß sie der Formel entsprochen hätte; die Füllung der Ätzröhrchen war auch im

obersten Teile noch matt geätzt und sogar noch das Glasröhrchen, welches zwischen Platinkappe und Trockenrohr eingeschaltet ist, noch stark angeätzt. Hier folgen die Zahlen, welche bei diesen Versuchen sich ergaben, dieselben zeigen auffallenderweise eine gewisse Proportionalität.

Angewendet Flußspat:	Erzielter Ätzverlust:
I. 0,0490 g	0,0039 g
II. 0,0791 g	0,0230 g
III. 0,0760 g	0,0214 g
IV. 0,0890 g	0,0245 g
V. 0,0851 g	0,0245 g
VI. 0,1133 g	0,0363 g
VII. 0,1882 g	0,0503 g
VIII. 0,1954 g	0,0487 g.

Nachdem die ersten Versuche zu geringe Anätzung ergeben hatten, wurden Veränderungen in den Versuchsbedingungen geschaffen, vor allem langsameres Luftdurchsaugen versucht; allein die Ergebnisse blieben die gleichen; so mußte ich endlich notgedrungen auf die Anwendung von Quarzsplittern[1] u. [2] verzichten und begann die schon erwähnten Versuche mit Borosilicatglas.

Als die Firma Heräus-Hanau späterhin (ich hatte damals meine Methode schon längst ausgearbeitet) Gefäße aus reinem Quarzglas in den Handel brachte, glaubte ich auch damit Versuche anstellen zu müssen.

Ich überzeugte mich zunächst durch Vorversuche von der Reinheit dieses Glases, von dem ich ein genügendes Quantum in dankenswerter Bereitwilligkeit von der Firma Heräus zur Verfügung gestellt bekam.

Abrauchen feinst gepulverten Materials mit reinstem Fluorammonium ergab das Fehlen irgendwelcher Beimengungen. Dieses Quarzglas besteht aus reiner Kieselsäure; es ist absolut temperaturfest, splittert nicht während der Analyse, wird von Flußsäure mindestens ebenso leicht als Glas angegriffen[3] und durch heiße Kalilauge wieder leicht und vollständig gereinigt. Damit schien dieses Material an und für sich für meine Zwecke geeignet.

Nachdem ich das Ätzröhrchen mit Quarzglassplittern gefüllt hatte, begann ich neuerdings Analysen, wobei ich wiederum reinen Flußspat in Anwendung brachte.

---

[1] Herr Prof. H. Wislicenus-Tharandt teilte mir mit, daß er ebenfalls bei Anwendung von Bergkristallsplittern zu einer Ätzmethode die Beobachtung gemacht habe, daß dieses Mineral sehr schwer angegriffen werde und infolge dessen gleichfalls die Versuche damit aufgegeben habe.

[2] Schon Nicklès (1857, J. f. prakt. Ch., Bd. 71, S. 383) schlägt vor, statt Glasplatten Täfelchen aus Bergkristall zu verwenden (J. f. prakt. Ch., Bd. 71, S. 319).

[3] Während die durch Flußsäuredämpfe entstandenen Ätzungen am Borosilicatglas und am Quarzglase das Aussehen haben (unter dem Mikroskop betrachtet), als seien sie durch Tröpfchen von Flußsäure entstanden (sie weisen rundliche Form auf), entsprechen die Ätzfiguren auf den Bergkristallsplittern denen, wie sie in der Natur auftreten. (Regelmäßige Formen).

Angewendet Flußspat:	Gewogen Ätzverlust:	Berechnet Ätzverlust:
I 0,0696 g	0,0230 g	0,0269 g
II 0,0989 „	0,0339 „	0,0383 „
III 0,0979 „	0,0332 „	0,0379 „
IV 0,1980 „	0,0682 „	0,0767 „

Man sieht also hieraus, daß die gefundenen Ätzverluste im Vergleiche zur Theorie stets zu gering ausfielen. Da bei dem Gange der Analysen niemals Unregelmäßigkeiten zu beobachten waren, so müssen die Fehler einer Ursache zuzuschieben sein, für die eine sichere Erklärung nicht beizubringen ist.[1])

Möglich ist es immerhin, daß eine Fluorverbindung entsteht, welche weniger SiO_2 verbraucht, als der Zersetzungsformel entspricht.

Wahrscheinlicher aber ist es, daß bei der Einwirkung von Flußsäuredämpfen auf das Quarzglas durch das hierbei entstehende Wasser sich etwas Siliciumfluorid zersetzt und auf den Quarzglasperlen etwas amorphe Kieselsäure abgeschieden wird; nachkommender Fluorwasserstoff ätzt nun diese abgeschiedene Kieselsäure neuerdings an und damit wird weniger Kieselsäure verbraucht, als der Formel entspricht. Auffallend ist nur, daß trotzdem keine konstanten Zahlen (was das Verhältnis des Ätzverlustes zur angewendeten Menge Fluor betrifft) erzielt wurden.

Nach diesen fehlgeschlagenen Versuchen mit Quarzglas mußte ich es notgedrungen, da die Zeit nicht gestattete, die fragliche Erscheinung weiter zu verfolgen, auf der Benützung des Borosilicatglases zu meinen Analysen beruhen lassen.

(Fortsetzung folgt.)

Altes und Neues über Blaniulus guttulatus Gerv. als Schädiger des Pflanzenbaues.

Von Prof. Dr. Fr. Thomas (Ohrdruf).

(Mit 1 Abbildung im Texte).

1. Tötung fruchttragender Gurkenpflanzen durch Blaniulus guttulatus. Zu Ende August und Anfang September 1903 trat in meinem Hausgarten ein plötzliches Absterben von Gurkenpflanzen ein, die bereits gute Früchte geliefert hatten. Die Pflanzen hatten Stengel von $^3/_4$ bis 1 m Länge und waren, über der Wurzel gemessen, reichlich 1 cm stark. Innerhalb von zwei bis drei Tagen war eine vorher ganz gesunde Pflanze tot. Am ersten Tage war Schlaffheit der Blätter das einzige Anzeichen der Erkrankung. Das Absterben der Pflanzen schritt von dem einen Ende des Beetes allmählich fort. Die Untersuchung ergab, daß die Stengel an ihrem Grunde nahe der Bodenoberfläche und ein wenig unter derselben von zahl-

[1]) Bei dem Versuche IV waren die Glasperlen vor dem Einsetzen des Ätzröhrchens in den Tubus (nach vorausgegangener Wägung) mit verdünnter Schwefelsäure betröpfelt worden, um zu sehen, ob sich vielleicht hierdurch eine Änderung im Ätzverlust ergebe, wie man sieht, ohne jeden Erfolg.

reichen Exemplaren des in der Überschrift genannten kleinen Tausendfüßlers bewohnt und arg zerfressen waren. Die Stengel waren von ihnen durchbohrt und stellenweise ihres zarten Gewebes beraubt, sozusagen skelettiert. An denjenigen Pflanzen die zur weiteren Beobachtung stehen gelassen wurden, blieben vom untersten Stengelglied nur die Gefäßbündel übrig, bis endlich (aber erst nach Wochen) auch diese mehr oder weniger zernagt wurden.

Zu ungefähr der gleichen Zeit erfuhr ich durch Zeitungsberichte von einem Absterben der Gurkenpflanzen durch Bakterien in der Saale- und Unstrutgegend. Bekanntlich ist diese Krankheit zuerst von Erwin F. Smith 1898 aus Nordamerika beschrieben worden. Ich untersuchte daher die Gefäßbündel der absterbenden und toten Gurkenpflanzen meines Gartens daraufhin, fand aber weder eine abnorme Färbung derselben, noch auch irgend welche Spur von Verstopfung durch Bakterien. Herr Diedicke in Erfurt, der Exemplare der durch Bakteriosis abgestorbenen Naumburger Gurkenpflanzen zu untersuchen Gelegenheit gehabt hatte, bestätigte durch eigene Nachuntersuchung des ihm von mir mitgeteilten Ohrdrufer Materials das Fehlen von Bakterien in den Gefäßen. Da an den Wurzeln auch keine Schädigung anderer Art zu finden war, so halte ich mich zu der Schlußfolgerung berechtigt, daß die Tausendfüßler die alleinige Ursache des Absterbens der Pflanzen in meinem Garten waren, was auch bei der Art des Fraßes durchaus wahrscheinlich ist.

2. Bisher bekannte Arten der Pflanzenschädigung durch Blaniulus guttulatus. Der getupfte Tausendfüßler[1]) ist allgemein bekannt durch sein Befressen abgefallenen Obstes, auch seit langem schon durch seine Schädigung von Erdbeeren, wenn diese bis auf den Boden herabhängen, dann durch Zerstörung von Saatgut, besonders von ausgelegten Bohnen, Erbsen, Runkelrübensamen, Gurken- und Kürbiskernen, sobald feuchte und kalte Witterung die Keimung hemmt, ferner durch Beeinträchtigung des Wuchses infolge Benagung der Wurzeln an verschiedenen kultivierten Pflanzen, durch Tötung von Keimpflanzen z. B. von Runkelrübenpflänzchen, dann durch die Gänge und Höhlen, die er in fleischige Wurzeln, besonders Möhren und Rüben, frißt, endlich durch das Abfressen der in der Erde befindlichen Knospen der Fechser von Wein und Hopfen und in England als Zerstörer der Zwiebeln von Lilien, von Eucharis und von Vallota. Aber eine Tötung kräftiger, fruchttragender Gurkenpflanzen ist meines Wissens noch nicht beobachtet bezw. berichtet worden.

3. Witterungseinfluß. — Bekämpfung des Schädlings. Die oben beschriebene Gurkenschädigung ist im vorigen Jahre nicht zum ersten

[1]) Julus guttulatus Bosc (1792) = Blaniulus guttulatus Gerv. (1837) gehört nach der heutigen Systematik zu dem von Verhoeff 1898 aufgestellten Genus Typhloblaniulus. Der Leserkreis, für welchen diese Mitteilung bestimmt ist, läßt die Beibehaltung des gebräuchlichen Namens erwünscht erscheinen.

Male aufgetreten, sondern schon wiederholt in meinem Garten und auch in früherer Jahreszeit als 1903 beobachtet worden. Ich wurde nur diesmal zeitig genug darauf aufmerksam gemacht, um ihre Ursache feststellen zu können. Daß sie nicht alljährlich wiederkehrt, liegt hauptsächlich an den Witterungsverhältnissen. Blaniulus kann die Austrocknung nicht vertragen und geht bei Dürrung tiefer in den Boden. Der Monat August 1903 war in seiner zweiten Hälfte ungewöhnlich regenreich, und im September traten vom 5. ab unter andauerndem Temperaturrückgang abermalige reichliche Niederschläge ein. Zur angegebenen Zeit fanden die Tiere aber in dem betreffenden Teile meines Gartens keine ihnen besser zusagende Nahrung.

Bei Wiederkehr ähnlicher Witterungsverhältnisse hoffe ich die Tausendfüßler durch Auslegung von Köder wegzufangen. Als solchen hat man zerschnittene Kartoffelknollen empfohlen. Auf Grund einer alten Beobachtung von Waga habe ich Versuche mit Regenwürmern[1]) gemacht. In einem zum Teil mit Erde gefüllten Zuchtglase hatte ich eine größere Anzahl von Exemplaren des Bl. guttulatus mit frisch angeschnittener roher Kartoffel genährt, welche von ihnen bis zu einer Tiefe von einigen Millimetern gangartig durchfressen wurde. Dann legte ich neben das Kartoffelstück ein Stück von einem getöteten Regenwurm, und nach wenigen Tagen waren die Blaniulus nur noch an diesem und in seiner nächsten Umgebung zu finden; kein Stück saß mehr an oder in der Kartoffel. Auch der Ersatz dieser durch eine neue, saftigere änderte hieran nichts. Erst als der Regenwurm durch Fäulnis stinkend geworden war, fand ich wieder einige wenige Blaniulus an der Kartoffel; die große Mehrzahl saß immer noch an dem Aase und zwar mit dem Kopfende in der Leiche, bezw. später in der ekelhaften, schmierigen Masse, zu welcher sie nach 14 Tagen geworden war. Bei solchen Versuchen ist nötig, das Zuchtglas im Dunkeln zu halten, weil sonst diese zwar augenlosen, aber trotzdem sehr lichtscheuen Tausendfüßler von der Oberfläche der Erdschicht verjagt werden, wodurch die Revision sehr erschwert wird.

Hiernach sind Regenwürmer als Köder für Blaniulus zu empfehlen. Man tötet vorher die Würmer durch kurz andauerndes Übergießen mit heißem Wasser, schon um sicher zu sein, daß man den ausgelegten Köder an derselben Stelle wieder findet. Nach mehreren Tagen schaufelt man ihn samt den Tausendfüßlern heraus und überbrüht das Ganze in einem Gefäß. Beim Auslegen ist der Köder mit feuchter Erde zu decken.

4. Ähnlichkeit der Schädigungen durch Juliden; Nützlichkeit der Artunterscheidung. Die Schädigungen kultivierter Pflanzen

[1]) Blaniulus guttulatus lebt keineswegs nur von grünen Pflanzen. Ich fand ihn in Vielzahl an den Stielen der Becherfrüchte von Sclerotinia tuberosa. Bekannt ist sein Vorkommen in den Zersetzungsprodukten von menschlichen Exkrementen (v. Linstow), an Leichen von Menschen, Blindschleichen, Molchen, Schnecken und Gliederfüßlern, z. B. der Maulwurfsgrille.

durch Tausendfüßler sind von den in deutscher Sprache geschriebenen, zusammenfassenden Werken am ausführlichsten behandelt in Ritzema Bos' „Tierische Schädlinge" 2c. 1891. Dort ist auch auf S. 663 ein, zwar nicht auf Blaniulus und auch nicht auf Cucumis bezüglicher, aber in der Art des Angriffs der im Eingange meiner Mitteilung beschriebenen Schädigung ähnlicher Fall erwähnt. Julus Londinensis, eine von unseren großen Julus-Spezies, hatte im Frühjahre 1875 in der Provinz Groningen Kartoffeln erheblich geschädigt, indem die Tiere „den Stengel in unmittelbarer Nähe der Bodenoberfläche, ober- und unterirdisch" befraßen, dadurch frühzeitiges Absterben der Blätter bewirkten und so eine Minderung der Ernte nach Quantität, Größe und Qualität der Knollen verursachten. — Außerdem finde ich in einer Beobachtung aus Italien das Absterben eines Abutilon-Strauches auf Julus flavipes in gleicher Weise zurückgeführt (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten X, 157).

Hiernach hat es den Anschein, als ob in der Lebensweise der verschiedenen europäischen Juliden (das sind Tausendfüßler mit zylindrischem Körper) kein wesentlicher Unterschied bestehe. Wenn sie schädlich werden, so greifen sie Pflanzenteile, besonders fleischige oder mehlige, an, die sie an der Erdoberfläche selbst oder in mäßiger Tiefe unter ihr erreichen. Die Forschung hat aber meines Erachtens trotzdem mit der Möglichkeit zu rechnen, daß die verschiedenen Arten der Juliden zweckmäßig auch mit verschiedenen Mitteln bekämpft werden. Ein Beweis für die Notwendigkeit der Unterscheidung der Spezies auch für die praktische Zoologie liegt überdies schon in der Tatsache, daß sich in demselben Teile meines Gartens, in welchem die Gurkenschädigung erfolgte, noch einige andere Julidenarten ab und zu finden, ihre Individuen aber niemals sich zu einer schädlich werdenden Zahl vermehrt haben.

Leider geben aber die Werke über Schädlinge des Pflanzenbaues zu einer Spezies bestimmung keine hinreichende Anleitung.[1]) Aus dieser Kategorie von Büchern hier zwei Beispiele. Frank nannte in seinem „Kampfbuch" Julus terrestris und J. (Blaniulus) guttulatus ähnliche Arten. Bezüglich ihres Körperbaues und ihrer Größe kann man aber mit noch besserem Rechte Wanderratte und Maus sehr ähnliche Arten nennen. Ritzema Bos (a. a. O.) gibt zwar eine Beschreibung von Blaniulus guttulatus; aber sie enthält eine Angabe, die durchaus irre führen muß (siehe hier unter 5.). Da ist es denn nicht zu verwundern, daß z. B. der Jahresbericht für Pflanzenschutz (Sorauer und Hollrung) für 1901 unter Nr. 976 über Schädigung der Rüben im Kreise Stade berichtet ohne Nennung der Julus-Art, und daß diese ebenso

[1]) Selbst in die besseren Lehrbücher der Zoologie sind die Resultate der vorzüglichen Untersuchungen von Verhoeff über die Systematik der Juliden noch nicht so eingedrungen, wie sicher der Fall sein wird, wenn erst die Bearbeitung der Myriopoden durch Verhoeff in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs weiter fortgeschritten sein wird.

wenig der Notiz Nr. 977 (drei Klagen „über Schädigungen von Futterrunkeln durch Tausendfüße" — ob überhaupt Juliden?) zu entnehmen ist. Eine Aufklärung über die unterscheidenden Merkmale der in Rede stehenden Art möchte deshalb wohl manchem Beobachter erwünscht sein.

5. Unterscheidungsmerkmale des getupften Tausendfüßlers. Für den praktischen Gärtner oder Landwirt genügen zur Erkennung von Blaniulus guttulatus, sofern er das lebendige Tier vor sich hat, die geringe Größe und die Färbung.[1]) Von den bisher in Deutschland in Vielzahl beisammen beobachteten und dem Pflanzenbau nachteilig werdenden Juliden hat Blaniulus guttulatus die geringste Körperdicke, nämlich an erwachsenen Exemplaren 0,5—0,7 mm, und eine Länge von 11[2]) bis höchstens 18 mm. Das blaßgelbliche oder fast weiße Tier hat jederseits eine Reihe von blut- bis karmesinroten Flecken, über welche aber die dem Praktiker zugängliche Literatur (z. B. Brehms Tierleben, 3. Aufl. IX, 673) die notwendige Aufklärung nicht gibt. Jene Flecke bezeichnen die Lage der Wehrdrüsen (nicht Atemlöcher, wie der Unkundige leicht annehmen wird), aus denen das Tier zum Schutze gegen Feinde eine giftige Flüssigkeit austreten lassen kann. Die Anzahl dieser roten Flecke nimmt mit der Zahl der Körperringe des heranwachsenden Tieres zu und kann jederseits bis über 40 steigen. Bei der gewöhnlichen Art der Konservierung erhält sich aber diese hübsche Zeichnung nicht. Bringt man die lebenden Tiere in Alkohol, so färben sie ihn rot und werden selbst gleichmäßig dunkelbraun. Den roten Flecken entspricht nämlich durchaus keinerlei Pigment der Oberfläche oder des Hautskeletts; sie rühren vielmehr ausschließlich von dem flüssigen roten Inhalt der eben besprochenen Wehrdrüsen her, welcher durch die farblosen Körperringe hindurchschimmert. Wird das Tier gedrückt oder in Alkohol gelegt, so entleert es diese Drüsen.[3]) Irreführend ist nun in der Beschreibung des Tieres bei Ritzema Bos (a. a. O. S. 663) die Angabe: „mit einem oder zwei blutroten Fleckchen auf jeder Seite." Sie könnte höchstens für sehr junge Tiere zutreffen, die erst

[1]) Dies gilt wenigstens so lange, als Blaniulus venustus Meinert, der u. a. sich durch das Vorhandensein von Ocellen von guttulatus unterscheidet, als Schädling nicht nachgewiesen ist.

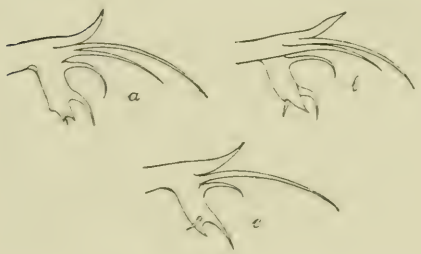
[2]) 11,4 mm betrug die Länge des kleinsten geschlechtsreifen Männchens, das mir zur Untersuchung kam. Meinert gibt als Minimalmaß 9½ mm an. Über die Maximallänge vergleiche die zweitfolgende Fußnote.

[3]) Augenblicklich vollzieht sich dieser Vorgang, wenn man das lebende Tier in Wasser von 50° C. bringt. Läßt man Blaniulus guttulatus mehrere Tage in kaltem Wasser untergetaucht liegen und dadurch sterben, so kann man ihn darnach in Alkohol bringen, und die Flecke erhalten sich dann für längere Zeit. Auch Einbringen des lebenden Tieres in Formalin statt in Alkohol ist für die Erhaltung der roten Tupfe besser, weil Formalin schneller tötet, somit die Fähigkeit des Tieres, durch Drüsenentleerung zu reagieren, rascher aufhebt.

etwa 12—13 Ringe und eine Körperlänge von ungefähr 1½ mm haben. Er sagt aber vom Tier zugleich „gewöhnlich nicht länger als 30 mm."[1])

Wenn einer Auskunftsstelle für Pflanzenschutz nur das gedunkelte Alkoholmaterial zugehen sollte, so ist die Bestimmung von Blaniulus guttulatus immer noch ausführbar, selbst ohne Untersuchung der Kopulationsorgane, wenn mit Hilfe einer etwa 40fachen Vergrößerung die folgenden Merkmale festgestellt werden: 1. Die Körperringe sind auf dem Rücken nahezu haarlos[2]) und ganz glatt, d. h. sie entbehren auf der Rückenseite der feinen, in der Körperlängsrichtung verlaufenden Furchen, welche fast alle Julus-Arten besitzen. 2. Augen (hinter der Einfügungsstelle der Fühler zu suchende Ocellen) fehlen ganz. 3. Der letzte Körperring, der bei manchen Juliden in ein „Schwänzchen" ausgeht, ist in der Rückenmittellinie nach hinten gar nicht verlängert.

Aber auch die exakte Artbestimmung durch Prüfung der männlichen Kopulationsorgane erfordert kein Präparieren mit Messer oder Nadel. An dem auf der Seite in Flüssigkeit oder Balsam liegenden reifen Männchen findet man die vom — wenn der Kopf nicht gezählt wird — siebenten Körperringe (d. i. demjenigen, welcher jederseits die zweite Wehrdrüse trägt) entspringenden, mehr oder weniger übereinanderliegenden zwei Paare von Kopulationsfüßen. Jeder der beiden hinteren dieser Füße zeigt bei guter Einstellung an seinem verbreiterten freien, nach hinten und unten gerichteten Ende schon mit Zeiß Syst. A, leichter mit C, die eigenartigen gezahnten Lappen. Ich gebe hier Abbildungen dieses für die Diagnose der Art wichtigsten Teils von drei verschiedenen Individuen bei ungefähr 150facher Vergrößerung.[3])



[1]) Diese Angabe über die Körperlänge weicht von meinen Beobachtungen wie von denen von Latzel u. a. gleichfalls ab, stimmt aber überein mit der von Lucas (1883) und auch der weit älteren von Lamarck, der das Tier Julus fragariarum nannte und ihm eine Länge von „quinze lignes" zuschrieb. Es ist möglich, daß es sich bei diesen hohen Maßzahlen um Individuen der forma elongata, um sog. Schaltmännchen oder Großmännchen handelt vgl. Verhoeff 1900, Zoolog. Anzeiger Nr. 605 und 606), deren Vorkommen bei Blaniulus guttulatus meines Wissens noch nicht untersucht ist.

[2]) Am Hinterrande der Körperringe stehen wenige, äußerst zarte Haare von ¼ mm Länge und 3—4 μ Dicke, im Halbkreis des Rückenteiles etwa 6—8 an der Zahl. Bei Untersuchung mit einer gewöhnlichen Lupe sind sie kaum wahrnehmbar.

[3]) Die Figuren a und c bieten genau seitliche Ansicht, b von einem etwas verschobenen Gesichtspunkt. Der Vergleich der drei zeigt die Variation in der Zahl und Länge der Zähne. Ich fand die einfachste Form (c) viel seltener als die anderen. Daß es sich hier nur um unwichtige Abweichungen handelt, geht daraus hervor, daß ich an

Kleinere Mitteilungen.

Frostwirkungen auf Laubblätter.

Mit 2 Abbildungen.

Notizen von R. Laubert (Gartenflora 1903 S. 509) und P. Sorauer (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1903) zeigen, daß Spätfröste an verschiedenen Orten Deutschlands zur Zeit der Blattentfaltung unserer Laubhölzer im vorjährigen Frühling (1903) auftraten und schädigende Wirkungen hinterließen.[1])

Fig. 1. Frostbeschädigung an den Blättern der Roßkastanie.

Besonders auffallend sind die Frostbeschädigungen an den Blättern der Roßkastanien bei Berlin, Eberswalde, hier in München und wohl an vielen anderen Orten gewesen.

Am meisten werden die in Streckung befindlichen jugendlichsten Gewebe der Blätter vom Frost betroffen. Bei der Roßkastanie sind dies die Parenchymzellen zwischen den derben Blattrippen und dem Blattrande. Werden diese auf größere oder geringere Strecke getötet, dann entsteht eine löffelartige Wölbung der Blättchen im äußeren Drittel, weil sich die mittlere

einem und demselben Individuum rechts zwei lange (also ähnlich wie in a und b), links nur einen langen Borstenzahn (wie in c beobachtete. Die Figuren habe ich mit dem Prisma gezeichnet.

[1]) Anmerkung. Dieselbe Beobachtung wurde auch im botan. Garten in Breslau an den Blättern der Roßkastanie gemacht und bei einem Besuche der deutschen dendrologischen Gesellschaft im August vorigen Jahres beobachtet. Vergl. Mitt. der deutschen dendr. Ges. 1903, S. 10.) Die pathologische Erscheinung erinnert an die Blattvarietät der Roßkastanie, welche als f. incisa beschrieben wird. Laubert macht auch auf die äußere Ähnlichkeit der vom Frost verletzten Blätter der Birke, Erle ꝛc. mit ähnlichen eingeschlitzten Blattvarietäten aufmerksam.

Blattfläche vergrößert, während der tote Rand der Blattspitze an der Vergrößerung nicht teilnimmt.

Bei Blättern, deren Blattfleisch zwischen den Rippen getötet ist, erfolgt bei der weiteren Streckung eine Zerreißung der toten Teile, so daß das ausgewachsene Blatt als zerschlitztblätterig erscheint.

Je nach dem Entwickelungszustand des Blattes und der Intensität des Frostes fallen die Frostwirkungen an Blättern verschieden aus und demnach

Fig. 2. Frostbeschädigung an den Blättern der Rotbuche.

zeigen sich auch die einzelnen Holzarten verschieden. Die Zerschlitztblätterigkeit durch Frost ist aber eine schon lange bekannte und bei verschiedenen Holzarten beobachtete pathologische Erscheinung. In München war sie im vorigen Jahre besonders schön in den Anlagen des K. Hofgartens zu sehen, worauf mich Herr Oberforstrat Engelhard aufmerksam machte.

Ein spezieller Fall von Frostwirkung auf die Blätter der Buche verdient aber besondere Beschreibung. Die Buchenblätter zeigen sonst verschiedene

Verkrüppelungsstadien als Frostwirkung, sofern sie nicht im ganzen getötet werden.

Im vorigen Sommer fand ich aber eine streng lokalisierte Frosterscheinung an Buchenblättern, wie ich sie noch nicht beobachtet habe.

In einer Waldschlucht am Tegernsee fließt ein kleiner, bei Hochwasser sehr reißender Gebirgsbach. Die Hänge der Schlucht bis zum Bache sind bewaldet. Tannen, Fichten, Bergahorn, Erlen, Weiden, Buchen und verschiedene Sträucher bilden die Bestockung.

Am Rande des Baches standen unter anderem 2 Buchen, deren Zweige zum Teil über den Bach ragten und zwar in einer Höhe von ein paar Metern oberhalb des Wassers. Wenige Meter unterhalb dieser Stelle mündete ein zweiter Bach aus einer ähnlichen Schlucht in die erstere ein.

Die oberhalb des Baches herausragenden Zweige beider Buchen zeigten an ihren im Juli ausgewachsenen Blättern verschiedene Stadien von Frostwirkung.

Es ist bekannt, daß die tieferen Äste schwächerer Buchen sich vielfach früher belauben wie die höheren Äste. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn die Belaubung einer Buche nicht gleichmäßig vom Froste betroffen wird, wenn dieser die Blätter resp. die Knospen in verschiedenem Entwickelungszustande findet.

Im vorliegenden Falle aber waren es die Blätter nur weniger, in gleicher Lage zum Wasserlaufe befindlicher Äste, welche vom Froste getroffen wurden, so daß ich annehmen möchte, daß eine streng lokalisierte Abkühlung oder Überkältung der Luft oberhalb des Wasserlaufes gerade an der Stelle der beiden Buchen eingetreten war, denn die anderen Bäume ringsum zeigten keinerlei Frostbeschädigungen.

Die Blattbräunungen, die aus den Abbildungen ersichtlich sind, betreffen nur das Parenchym zwischen den Blattrippen. Bald ist es tot und gebräunt, bald auch zerrissen.

Für eine andere Beschädigungsursache wie für den Frost liegt keinerlei Anhaltspunkt vor. Tubeuf.

Hexenbesen der Rotbuche.[1]

Mit 1 Abbildung.

Die Hexenbesen unserer Bäume entstehen durch sehr verschiedene Ursachen. Bei manchen derselben ist die Ursache überhaupt noch nicht bekannt:

[1] Vergl. meine Mitteilungen und Abbildungen in der Forstlich-naturwissenschaftl. Zeitschrift 1892 S. 279 u. Tfl. VIII (Rotbuche) u. S. 327 u. Tfl. IX (Pinus montana); 1893 S. 48 u. Tfl. II (Lärche) u. S. 76 Tfl. V (Fichte).

zu den letzteren gehört der Hexenbesen der Rotbuche, der Fichte, Kiefer, Weymouthskiefer, Lärche, Ulme [1]), Tanne [2]) (ein anderer wie der von Aecidium elatinum erzeugte), Birnbaum [3]), Robinie [4]), Prunus spinosa, Pappel u. s. w. Diese Hexenbesen verdienen daher vermehrte Aufmerksamkeit und es ergeht hiemit an die Herren Forstbeamten die Bitte, von solchen Hexenbesen einzelne belaubte Zweige einsenden zu wollen, nicht aber den ganzen Hexenbesen abzuschneiden! Es dürfte vielleicht möglich sein die Veranlassung zu finden,

Hexenbesen der Rotbuche.

wenn man die Zweige eines solchen Hexenbesens zu verschiedenen Jahreszeiten untersuchen kann.

Der hier abgebildete Rotbuchenhexenbesen stammt aus Biedenkopf a. d. Lahn, Provinz Hessen-Nassau. Die Photographie und Mitteilung verdanken wir der Güte des Herrn K. Oberförsters Hoffmann. Es wäre sehr interessant zu erfahren, ob der Rotbuchenhexenbesen öfter vorkommt. Es sind mir bisher nur sehr wenige Exemplare zu Gesicht gekommen, so daß ich diese Erscheinung für eine seltene halten möchte. v. Tubeuf.

[1]) Von mir beobachtet im Berliner Tiergarten und aus England ꝛc. bekannt.
[2]) Von mir bei Neuchatel beobachtet.
[3]) Von mir bei Ebenhausen beobachtet.
[4]) Von mir bei Magdeburg beobachtet.

Referate.

W. Baer: Beobachtungen über Lyda hypotrophica Htg., Nematus abietinus Chr. und Grapholitha tedella Cl. Mitteilungen aus dem Zoolog. Institute der Königl. Sächs. Forstakademie Tharandt. In: Tharander forstl. Jahrbuch, Bd. 53 (1903), S. 171—208. (Mit 3 Figuren im Text und 4 Tafeln.)

Der Verfasser stellt die Beobachtungen zusammen, die während der letzten Lebensjahre des bekannten Tharandter Zoologen Nitsche bei den Insekten-Kalamitäten in den sächsischen Staatswaldungen gemacht wurden. Lyda hypotrophica frißt seit 1895 im nordöstlichen Teile des sächsischen Erzgebirges, bisher ohne allzu ernstliche Folgen. Doch werden selbst Kulturen im Alter von nur 3 und 4 Jahren angegriffen. In einem Bestande, der sicher nur 1900 befressen worden war, wurden am 5. Mai 1902 außer den Larven auch Puppen in Menge gefunden, ein neuer Beweis dafür, daß neben dem als Regel geltenden 3jährigen auch ein 2jähriges Überliegen vorkommt. Diese Puppen, die wie die Larven etwa zu $^9/_{10}$ grün und zu $^1/_{10}$ gelb waren, boten eine willkommene Handhabe, um der noch weit verbreiteten Vorstellung entgegen zu treten, daß dieser allerdings auffallende Färbungsunterschied mit dem Geschlechte zusammenhänge. Langs glückliche Zuchten haben nämlich bereits hinlänglich das Gegenteil gezeigt. Wie es bei „freien Puppen" von Blattwespen nicht anders zu erwarten ist, treten an denselben die primären Geschlechtsunterschiede bereits deutlich hervor. Eine Abbildung der drei letzten Abdominalsegmente der männlichen und weiblichen Puppe von unten veranschaulicht dieses. Wie die Untersuchung nun ergab, gehörten die gelben wie die grünen Puppen regellos beiden Geschlechtern an. Ähnliche Färbungsdimorphismen kommen auch bei den Raupen der Schwärmer und Spanner vielfach vor, so z. B. beim Kiefernspanner, von dessen Raupe es auch eine schöne goldgelbe Färbungsvarietät gibt. Ein charakteristisches Aussehen zeigten die Äste der 1900 kahlgefressenen Fichten, indem sie dank der Verschonung der Knospen 1901 zwar ausgetrieben, aber nur kurze Bürstentriebe hervorgebracht hatten, und nun bis zum Knospenausbruch 1902 bis auf diese eigentümlichen Gebilde völlig kahl blieben. Sobald die im Boden reichlich vor sich gehende Verpuppung festgestellt war, wurde schleunigst noch bis zum Beginn des Fluges in Brusthöhe geleimt. Bei kühlem Wetter fanden auch beträchtliche Ansammlungen von Weibchen unter den Leimringen statt, doch konnte die Revierverwaltung kein großes Zutrauen zur Wirksamkeit derselben gewinnen, da bei schönem Wetter die Weibchen auch über ihnen zu schwärmen schienen, und der nachfolgende Fraß auch die geleimten Bäume nicht verschonte. Dem Schwärmen der Lyda folgte im August, als der Fraß im vollsten Gange war, ein demselben kaum nachstehendes ihres Schmarotzers, Polycinetis (Exetastes) aethiops Grav., eine sonst kaum beobachtete Erscheinung.

Ausführlich beschäftigt sich Verf. mit der Eiablage, über die er auch mit Hilfe von gefangen gehaltenen Weibchen Beobachtungen angestellt hat. Schon Lang hat sie gut beschrieben, doch wird sie zum ersten Male abgebildet (siehe Tafel). Wie wohl die Eier aller Blattwespen, nehmen auch die von Lyda während der Entwicklung beträchtlich an Volumen zu. Auch weicht Lyda trotz des ihr eigentümlichen Ablegens der Eier äußerlich an Pflanzenteilen keineswegs so weit von den übrigen Blattwespen ab, daß sie von ihren allerdings dürftigen Sägeblättern gar keinen Gebrauch machte. Vielmehr ritzt L. hypotrophica, wie man bei der Beobachtung des legenden Weibchens deutlich sehen kann, mit der Säge die Fichtennadel, und die entstandenen feinen Einschnitte sind

auch unter jedem abgelegten Ei zu finden. Dennoch scheint es dem Verf. zu weit gegangen, zwischen dem Blattwespenei und dem verletzten Pflanzenteile eine Art von „Saftkommunikation" und damit verbundene Ernährung des Embryos durch den Pflanzensaft anzunehmen, wofür schon Westwood eintritt, so sehr auch noch weitere eigentümliche Verhältnisse dafür zu sprechen scheinen. Vielmehr glaubt er die Volumenzunahme der Eier während der Entwicklung, die auch bei denen des Maikäfers, der Maulwurfsgrille u. s. w. vorkommt, hinlänglich erklärt durch die Umlagerung der Stoffe im Ei, sowie das Absterben der Blattwespeneier zugleich mit dem Welken ihres Sub-

Mit Eiern von Lyda hypotrophica Htg. belegte Fichtenzweige.
Die frisch gelegten Eier sind an der geringeren Größe gegenüber den älteren kenntlich.
Photographische Aufnahme, 3 : 2 nat. Größe.

strates durch den mangelnden Transpirationsschutz. Mit Bedauern bemerkt Verf., daß unsere systematischen Kenntnisse der Fichtenlyden noch sehr unbefriedigend sind, und führt die Forschungen der dänischen Forstentomologen auf diesem Gebiete an, die noch die eingehendsten sind.

Anmerkung. Seit der Drucklegung seines Aufsatzes hat der Verf. in dieser Hinsicht noch einige glückliche Beobachtungen gemacht, und namentlich hat die inzwischen erschienene Bearbeitung der Fichtenlyden von Fr. Konow in seiner systematischen Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen Chalastogastra, S. 117—123, wenigstens über die Imagines derselben wohl endgiltig Klarheit gebracht. Danach leben an der

Fichte außer Cephaleia abietis L. (= Lyda hypotrophica Htg.) nur noch 2 Arten von Gespinstblattwespen, Ceph. erythrogastra Htg. und Ceph. signata F. Diesen 3 Arten ordnen sich auch alle vom Verf. untersuchten Sammlungsexemplare, namentlich auch die von ihm selbst zahlreich in Sachsen erbeuteten, zwanglos unter. Die Biologie von C. signata und erythrogastra ist jedoch noch nicht klargestellt. Sicher frißt außer der Larve von L. hypotr. an der Fichte noch eine Lyda-Larve, welche in Aussehen und namentlich Lebensweise gänzlich von jener abweicht. Sie lebt in einem festen, rotbraunen, kotlosen Gespinströhr und ungesellig. Fast als sicher ist anzunehmen, daß diese Art auch bereits die Eier einzeln ablegt. Wahrscheinlich entwickelt sich hieraus C. signata.

Weit verderblicher als L. hypotrophica tritt zur Zeit in Sachsen Nematus abietinus Chr. (= N. abietum Htg.) auf, der bisher wenig gefürchtet ist. Auf dem Naunhofer Revier bei Leipzig bringen seine Beschädigungen an den Maitrieben namentlich im Wipfel nach nunmehr 6—8maliger Wiederholung die Fichten der 2. und 3. Altersklasse in Menge zum Absterben oder deformieren sie wenigstens so, daß an eine Erziehung wertvollerer Hölzer nicht mehr zu denken ist. Einige derartige Mißbildungen werden beschrieben und abgebildet. Auch bei dieser Art hatte Verf. das Glück, die noch ungenügend bekannte Eiablage kennen zu lernen. Die Eier werden einzeln an die Nadeln der eben aufgebrochenen Knospen abgelegt. Im Gegensatz zu den meisten anderen Blattwespen werden sie nicht tief in den verletzten Pflanzenteil versenkt, sondern ruhen, selbst frisch gelegt, nur in einer offenen, flachen Tasche, die nach dem Anschnitt der Nadelkante durch das Zurückweichen der Seitenränder des Schlitzes entsteht. Später, wenn auch andere Blattwespeneier aus ihrer Tasche hervorquellen, liegt das Ei nach dem Einschrumpfen des benachbarten Nadelteiles auf demselben wie auf einer flachen Schüssel. Überraschend ist die außerordentlich kurze Entwicklungsdauer von nämlich nur 6 Stunden, die bei einigen Eiern beobachtet wurde. Auch hier werden die Beobachtungen des dänischen Forstentomologen Borries besprochen, die besten, die wir über die Fichten-Nematiden haben.

Der fast über ganz Sachsen ausgebreitete Fraß von Grapholitha tedella datiert von 1898 und ist hauptsächlich nach den Berichten der Revierverwaltungen bearbeitet. Er zog im allgemeinen keine ernstlichen Folgen nach sich, wenn auch die Kulturen dem Forstmanne im Spätherbst nach dem Eintritte der Nadelrötung einen trostlosen Anblick boten. Die Assimilationsorgane der Fichte hatten, wie stets im gleichen Falle, zu Beginn des Hauptfraßes ihre Aufgaben bereits größtenteils erfüllt, und dazu folgte noch die für die Ausgleichung der Schäden denkbar günstigste Witterung. Wo es am ärgsten aussah, zeigte sich meist, daß die Begleiter des Fraßes, Grapholitha pactolana Zll. und Argyresthia illuminatella Zll. zum wenigsten ebenso stark gehaust hatten. Besondere Vorliebe zeigte der Schädling für die Bestände der ärmeren Böden, namentlich der ehemaligen Feldböden, sowie die von Rauchschäden betroffenen. Im übrigen regelte sich allgemein die Verteilung des Fraßes durch das Bedürfnis des Falters, bei dem Schwärmen und der Eiablage einerseits freien Raum, andernseits aber auch Schutz vor Zugluft zu haben; daher z. B. stets der starke Fraß an Unter- und Zwischenwüchsen. Die Eier werden einzeln an die Nadeln der Fichte abgelegt, wie auch eine der Reproduktionen auf den Tafeln in vierfacher Vergrößerung zeigt. Im Spätherbst wurden vielfach von den Räupchen ganze Bäumchen eingesponnen, so daß die Schleier gardinenartig von Quirl zu Quirl herabhingen. Die Räupchen bäumen an einem Spinnfaden ab und ruhen den Winter hindurch unverändert oberflächlich in der Bodendecke, um sich erst im April zu verwandeln. Von besonderem Interesse bei dem Fraße von G. tedella 1898 war der Ausbruch einer verheerenden Mykose unter den Räupchen, die durch Entomophthora radicans Brefeld verursacht wurde. Stellenweise traten die verpilzten Raupenleichen, die von weitem wie Vogelkot aussahen, so zahlreich auf, daß der Wald-

boden wie mit Kalk bespritzt aussah. Durch Export und weite Verbreitung der infizierten Streu versuchte man die Wirkungen der Mykose noch zu erhöhen. Tatsächlich brachte auch das nächstfolgende Jahr einen bedeutenden Rückgang im Fraße, ob freilich lediglich infolge der Mykose, hat nicht entschieden werden können. Immerhin war aber derselben gewiß vieles zu verdanken. Versuchsweise wurde verschiedentlich eine Bekämpfung des Schädlings vorgenommen, so durch Ausschneiden und Verbrennen der befallenen Zweige, Bestreichen derselben mit Kalkmilch und Durchtränken des Bodens mit solcher, jedoch ohne jeglichen beachtenswerten Erfolg. W. Baer.

Lorey's Handbuch der Forstwissenschaft. Zweite Auflage. Vierter Teil: Waldbau von Tuisko Lorey †.

Lorey hat noch den ersten Abschnitt, das Bestandesmaterial, ganz, den zweiten, die Bestandesbegründung, fast vollständig durchgearbeitet, während H. Stötzer den dritten und vierten Abschnitt, Bestandeserziehung und forstwirtschaftliche Betriebsarten, durchgesehen hat. Der Umfang ist von 118 auf 153 Seiten erweitert, die wichtigere Literatur der letzten 15 Jahre im ganzen nachgetragen. Störend wirkt, daß bei Angabe der Seiten zitierter Werke verschiedentlich, z. B. bei Gayers Waldbau, jene der älteren Auflagen beibehalten wurden. Im allgemeinen ist die bündige Darstellung Lorey's geblieben, in inhaltlicher und stilistischer Hinsicht vieles verbessert, Einteilung und Gliederung des Stoffes unverändert beibehalten. Lorey's Grundsatz, daß die vielen Faktoren, welche die Produktion bedingen, die einseitige Bevorzugung einer bestimmten Richtung von vornherein ausschließen, daß nur gewisse leitende Ziele für die forstliche Praxis aufgestellt werden müssen, da die strikte Anwendung einer Schablone nicht angängig ist und daß dadurch die waldbaulichen Operationen ein örtlich und zeitlich modifiziertes Gepräge erhalten, verleiht seinem „Waldbau" Einheitlichkeit.

Im ersten Abschnitt tritt zu den waldbaulich wichtigsten Holzarten Robinia pseudoacacia; an Exoten, welche in den Arbeitsplan des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten aufgenommen sind, werden nachgetragen: Fraxinus americana, Pseudotsuga Douglasii. Picea sitchensis, Pinus banksiana, Thuja gigantea, Chamaecyparis Lawsoniana. Wo es notwendig, ist die neuere Forschung über die Humus- und Streufrage entsprechend berücksichtigt. Neu aufgenommen ist die Brecher'sche Angabe, daß in Inundationsgebieten Fraxinus americana sich noch besser bewähren soll als Fr. excelsior; ferner, daß auch Carya alba, Acacia und Larix sich nach Überschwemmungen gut gehalten haben. Auf S. 419 ist der Zusammenhang der Meereshöhe und der geographischen Lage mit dem Bestandesmaterial nicht genügend ausgeführt. Die Ursache des verschiedenen Verhaltens der Holzarten zum Licht bezeichnet Lorey in der zweiten Auflage als noch offene Frage. Die Mischwuchsfrage ist maßvoll erweitert, namentlich bezüglich der Vorteile für die Humuszersetzung; beim Holzartenwechsel ist auch die künstliche Düngung knapp erwähnt, die Einführung ausländischer Holzarten auf den neueren Stand ergänzt. Der Kulissenhiebsfrage ist ein Zusatz gewidmet. Auf S. 452 sind kurze Definitionen des Schirm-, Femelschlag- und Femelbetriebes eingeschoben. Der Vorbereitungshieb ist ausführlicher behandelt. Beim Samenschlag wird im Gegensatze zur ersten Auflage 0,7—0,6) als brauchbare Stellung erklärt, wenn unmittelbar nach der Besamung noch etwa 0,6—0,5 des normalen Vollbestandes vorhanden ist, während Gayer z. B. rät, bei Schattholzern ca. 75 %, bei Lichtholzarten ca. 65—70 % zu belassen. Auslichtungsschlag ist gekürzt, der Femelschlagbetrieb neu eingefügt, wie er in Bayern nach Gayer und v. Huber methodisch ausgebildet ist; Lorey ist kein unbedingter Anhänger desselben.

Im Kapitel über Sümpfe sind die Wandlungen der Ansichten der Wasserfrage im Walde berücksichtigt, ferner ist bei der Bindung und Bewaldung der Dünen auf die Arbeiten in Südwestfrankreich und in Ostpreußen verwiesen.

Weiter wurden auf den neueren Stand des Wissens ergänzt: die Abhandlungen über Raseneisen- und Ortstein, Moore, unfruchtbarer Humus, die Samenfrage, der Pflanzenbezug; beträchtlich erweitert ist der Forstgartenbetrieb, besonders die Besserung der physikalischen und chemischen Eigenschaften.

Bei der Bestandesbegründung der Buche erörtert ein neuer Absatz die Rotbuchenverjüngung der Gegenwart und die dänische Buchenwirtschaft; auch die Begründung des Eichen-, Fichten-, Tannen- und Föhrenbestandes ist verbessert, Pinus cembra und montana beigefügt.

Der Abschnitt Durchforstung ist durch die neuere Literatur ergänzt, die von dem Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten im Jahre 1902 festgelegten Klassen sind aufgeführt (Druckfehler: veröffentlicht 1902, nicht 1892); auch die Durchforstung nach der Stammzahl pro Hektar und unter Berücksichtigung des Brusthöhendurchmessers ist erwähnt; die Durchforstung der Weißtannen- und gemischten Bestände ist bedeutend gekürzt; endlich sind noch die besonderen Arten der Durchforstung vervollständigt durch Hecks freie Durchforstung, Metzgers dänische Durchforstung, die Hochdurchforstung Frankreichs, Kulissendurchforstung, Borgmanns horst- und gruppenweise Lichtungsdurchforstung.

Wenn auch manches knapp behandelt werden mußte oder ganz fehlt, so erfüllt die Abhandlung vollständig die Zwecke, welche ein gediegenes Handbuch fordert.

Dr. Schneider.

Lorey's Handbuch der Forstwissenschaft. Zweite Auflage. Erster Teil: Die Aufgaben der Forstwirtschaft von Rudolf Weber.

Diese streng wissenschaftliche Abhandlung gibt allgemeine Erörterungen über die Ziele und Mittel der forstlichen Produktion; die Einteilung ist wie jene der 1. Auflage: I. Die geographische Verteilung der Wälder in Europa und ihre historischen Ursachen. II. Die Bedeutung der Wälder für das öffentliche Wohl und die staatswirtschaftlichen Gesichtspunkte der Forstwirtschaft: [1. Einfluß des Waldes auf Luft- und Bodentemperatur, 2. Einwirkung der Wälder auf den Feuchtigkeitsgrad der Luft und auf den Kreislauf des Wassers, 3. Bedeutung des Waldes als mechanisches Hindernis für die Befestigung des Bodens und der Schneedecke, sowie für die Abschwächung der Winde]. III. Die Forstwirtschaft vom privatwirtschaftlichen Gesichtspunkte aus betrachtet: [1. Die natürlichen Produktionsfaktoren der Forstwirtschaft, 2. Die menschliche Arbeit als Produktionsfaktor in der Forstwirtschaft, 3. Die Produktionskapitalien der Forstwirtschaft und ihre Rentabilität].

Einige Tabellen wurden gekürzt und zusammengerückt, die große Mehrzahl derselben, sowie der ganze Stoff ist durch die bis zum Erscheinen der zweiten Auflage veröffentlichte Statistik und wissenschaftliche Untersuchungen vollständig ergänzt; ferner ist die gesamte neuere Literatur berücksichtigt. Die jüngsten Forschungen geben unter anderem Anlaß zu einer gründlichen Durcharbeitung des Abschnittes II (2). Die wertvolle Abhandlung, welche einen Überblick über das internationale Wissen darstellt, zeigt die überlegene Universalität des Verfassers. Dr. Schneider.

Loreys Handbuch der Forstwissenschaft. Der Forstschutz von H. Fürst.

Wie in dem selbständig erschienenen Werke „Kauschingers Lehre vom Waldschutz", Verlag von P. Parey, hat der Verfasser in der Einleitung versucht nachzuweisen, daß der „Forstschutz" eine eigene Disziplin sei, obwohl er selbst sagt: „Außerordentlich mannigfaltig sind nun diese Gefährdungen des Waldes, und die nähere Kenntnis derselben, wie die Gegenmittel schlagen in die verschiedensten Disziplinen ein." — Es kommt offenbar darauf an, was man unter Disziplin versteht. Eine wissenschaftliche

Disziplin — also ein einheitliches Forschungsgebiet, wie es die naturwissenschaftlichen Disziplinen sind, ist der Forstschutz natürlich nicht, sonst würden wir nicht bloß Forstschutzschreiber, sondern auch Forstschutzforscher haben. Das schließt nicht aus, Lehr- und und Handbücher über den Forstschutz herauszugeben und Vorlesungen über Forstschutz zu halten. Dabei kann man, wie die vorhandenen Lehr- und Handbücher zeigen, recht verschieden vorgehen. Man kann die praktischen Schutzmaßregeln gegen allerlei Gefahren des Waldes sammeln und besprechen, dann ist der Forstschutz ein einheitliches Kapitel der technischen Fächer der Forstwissenschaft und verlangt eine praktische Behandlung vom forstlichen Standpunkte. Ein solcher Forstschutz wird besonders enge Beziehungen zu Waldbau und Forsteinrichtung suchen.

Man kann andererseits den Forstschutz zusammensetzen aus Kapiteln der „verschiedensten Disziplinen" und ist dann genötigt, große Teile der Forstzoologie, der Forstbotanik und anderer Disziplinen mehr oder weniger abzuschreiben. Ein talentvoller, fleißiger und gewandter Autor wird bei richtiger Quellenbenützung auf diese Weise auch ein brauchbares und nutzbringendes Werk schaffen können. Klare Kritik wird aber stets erkennen, daß das Werk dann nicht das Ergebnis eigener Forschung ist und daß es sich nicht um die kritische Darstellung des Standes einer vom Autor beherrschten wissenschaftlichen Disziplin handelt. Wer den Forstschutz also nicht für eine wissenschaftliche Disziplin hält, ist deshalb kein Gegner derer, die Bücher über Forstschutz schreiben oder über Forstschutz dozieren.

Der Fürst'sche Forstschutz steht mehr auf dem erst skizzierten Standpunkt und wird nur im forstzoologischen Teile, in dem eine genaue Beschreibung der Insekten und ihrer Lebensweise geboten wird, ausführlicher. Dies mag im Lorey'schen Handbuche besonders darin begründet sein, daß hier Forstzoologie vollständig ausgefallen ist. Andererseits hätte auf eine Behandlung schädlicher Pilze hier, wo dieselben in dem Kapitel Forstbotanik schon eingehend besprochen sind, vielleicht verzichtet werden können. Andere, im Forstschutz besprochene Pflanzenkrankheiten würde man wieder mehr bei der Forstbotanik suchen. Das Lorey'sche Handbuch zeigt daher deutlich die Schwierigkeiten einer Abgrenzung des Forstschutzes neben Forstzoologie und Forstbotanik. An dem gedrängten Stile ist wahrscheinlich die Beschränktheit des Raumes schuld. Die Einteilung der Materie gibt aber zu Bedenken Anlaß. Als Ursachen der Gefahren und Beschädigungen, die unseren Waldungen drohen erscheinen nach § 3:

I. Menschliche Handlungen.
II. Einwirkungen der organischen Natur.
III. Beschädigungen durch Erscheinungen der anorganischen Natur.

Es ist schon schwer verständlich, wie „Beschädigungen durch Erscheinungen der anorganischen Natur Ursachen der Gefahren und Beschädigungen, die unseren Waldungen drohen", sein können. Es erscheint aber kaum als zulässig als Erscheinung der anorganischen Natur: Hohe und niedere Temperatur, Niederschläge, Blitz, Winde, Nässe, Flugsand und Krankheiten der Holzgewächse zusammen zu stellen. Temperaturschwankungen ist doch die anorganische, die organische und die organisierte Welt ausgesetzt und man kann Frost, Hitze und Elektrizität nicht als Erscheinungen der anorganischen Natur bezeichnen. Der Flugsand, der übrigens im Text ausgefallen zu sein scheint, und die Nässe können auch nicht als Erscheinungen der anorganischen Natur neben Wind und Elektrizität stehen. Vor allem aber sind doch die hier behandelten Baumkrankheiten durch parasitäre Pilze nicht in diesem Abschnitte unterzubringen.

Die gewählte Rubrizierung ist um so weniger verständlich als unter II, Einwirkung der organischen Natur gemeint ist die organisierte Natur), die Tierwelt und Pflanzenwelt in ihrer hemmenden, beschädigenden oder zerstörenden Tätigkeit behandelt wird.

Hier nur Unkräuter und Misteln zu behandeln, erscheint nicht begründet. – Weiter auf das Detail einzugehen, ist nicht tunlich, es darf aber vielleicht noch darauf hingewiesen werden, daß man in einem Handbuch mehr Literaturangaben erwartet und daß bei der Bearbeitung einer Disziplin man sich nicht mit der Benützung von Handbüchern begnügen sollte, sondern die Originalliteratur verfolgen müßte. Wäre dies geschehen, so würde z. B. nicht angegeben sein, daß die Sporen von Aecidium elatinum in Wundstellen eindringen und es wäre die zweite Wirtspflanze des Pilzes angegeben; es wäre auch erwähnt, daß die Bordelaiser Brühe in der Regel mit 2 kg Kupfervitriol und 2 kg Kalk bereitet wird, auch daß im Forstw. Zentralblatt 1902 2 kg Kupfersodapulver auf 100 Liter Wasser empfohlen werden statt 1 kg und es wäre die Bekämpfung der Kaninchen durch Schwefelkohlenstoff und die Vertilgung der Mäuse durch den Mäusetyphusbazillus nicht unerwähnt geblieben.

Es sollen dies jedoch keine Ausstellungen sein, da diese Angaben eben mehr der botanischen und zoologischen Pflanzenpathologie zugehören.

Dem Abschnitte „Forstschutz" sind leider Abbildungen nicht beigegeben.

Tubeuf.

Mentzel und von Lengerke's Landwirtschaftlicher Hilfs- und Schreibkalender. 57. Jahrgang 1904. Herausgegeben von Dr. Hugo Thiel, Wirklicher Geh. Ober-Reg.-Rat und Ministerialdirektor im Kgl. Preuß. Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten. I. Teil (Taschenbuch) gebunden. II. Teil (Jahrbuch) geheftet. Ausgabe mit $^1/_2$ Seite weiß Papier pro Tag. In Leinen geb. 2 Mk. 50 Pfg., in Leder geb. 3 Mk. Ausgabe mit $^1/_1$ Seite weiß Papier pro Tag. In Leinen geb. 3 Mk., in Leder geb. 4 Mk. Verlag P. Parey, Berlin.

Der Kalender erscheint in ähnlicher Weise wie der bei Springer verlegte Forst- und Jagdkalender in einem als Notizbuch zu benützenden Teile und in einem Nachschlagebuch. Der erste Teil enthält zahlreiche Formulare zu den verschiedensten landwirtschaftlichen Eintragungen und außerdem 77 Tabellen für Berechnungen aller Art, über Pflanzenkultur, Düngung, Fütterung, Angaben über Tierheilkunde, Tierzucht, Bau- und Maschinenwesen, landwirtschaftliche Gewerbe 2c. 2c. Der zweite Teil, das Jahrbuch, enthält eine Zusammenstellung der landwirtschaftlichen Behörden im Deutschen Reiche: landwirtschaftliche Berufsgenossenschaften, die landwirtschaftlichen Genossenschaftsvorstände, die Landwirtschaftskammern, die Zuchtgenossenschaften, die Tausende landwirtschaftlichen Vereine, sämtliche landwirtschaftlichen Unterrichtsanstalten und Versuchsstationen, und zahlreiche wichtige Tabellen.

Den Eingang des landwirtschaftlichen Jahrbuches pflegt ein gemeinverständlicher Aufsatz über ein landwirtschaftlich wichtiges Thema zu bilden. In diesem Jahre hat denselben der Regierungs- und Landesökonomierat Prof. Dr. Ramm übernommen und als Gegenstand das „Züchten und Melken" gewählt. Der reichhaltige Inhalt des Kalenders kann dem Praktiker auf 1000 Fragen Auskunft geben und würde sich nicht bloß dem Landwirte, sondern vielfach auch dem Forstmanne nützlich erweisen. R.

„Petri Heil". Teichwirtschaftlicher Kalender für 1904. Herausgegeben von Graf zu Münster in Ponika bei Ortrand. Verlag von R. C. Schmidt & Co., Leipzig.

Bezüglich des als Taschenbuch zu benützenden und mit elegantem Leinenband versehenen Kalenders verweisen wir auf die Besprechung im vorigen Jahrgange unserer Zeitschrift S. 127. R.

Salomons Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen. Zweite Auflage. Von A. Voß. Verlag von E. Ulmer, Stuttgart, 1903. Preis 2,50 Mk.

Das Wörterbuch enthält die verschiedenen deutschen Pflanzennamen zu den lateinischen Namen aller Gattungen und fast aller wildwachsenden Arten Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz, sowie von allen Nutz- und Zierpflanzen-Gattungen, ferner enthält es ein Verzeichnis der botanischen Gattungsnamen; besonderer Wert ist dabei auf die Betonung der Wörter gelegt. Ein Blick in das Büchlein zeigt, welche Verschiedenheiten in der Bezeichnung derselben Pflanzen in verschiedenen Gegenden Deutschlands bestehen, und daß sich das Wörterbuch in solchen Fällen recht nützlich erweisen kann.

R.

Eckstein, K. Die Fischerei-Verhältnisse der Provinz Brandenburg zu Anfang des 20. Jahrhunderts nebst Fischereikarte in 8 Blättern. Im Auftrage des Fischerei-Vereins für die Provinz Brandenburg bearbeitet. Berlin Gebr. Borntraeger 1903. 182 Seiten. 8 Karten in Fünffarbendruck 40 × 60 cm. Preis 3 *M*.

Der vorliegende erste Teil gibt einen allgemeinen Überblick über die hydrographischen und geologischen Verhältnisse der Provinz Brandenburg, zählt über 4000 Gewässer auf, welche in den anliegenden Karten eingetragen wurden, behandelt die Hausfideikommiss-Seen, verzeichnet die in der Provinz bestehenden Vereine, Innungen, Genossenschaften (Sitz, Geschäftsstelle, Vorsitzender, Arbeitsgebiet, Gründung, Mitgliederzahl, Etat, Jahresbeiträge), ferner die Fischzuchtanstalten, einschließlich der biologischen Station am Müggelsee; außerdem werden betrachtet die Verteilung der Berufsfischer und Fischer im Nebengewerbe auf die einzelnen Kreise, die märkischen Wasserstraßen, der Fischereischutz und die industriellen Anlagen, welche Abwässer senden. Ein Verzeichnis der Literatur welche sich auf die Gewässer der Provinz Brandenburg bezieht, beschließt den ersten Teil.

Der demnächst erscheinende umfangreichere zweite Teil wird „die Gewässer der Provinz Brandenburg in alphabetischer Reihe und deren fischereiliche Verhältnisse" enthalten. (Autoreferat.)

Ueber eine Veränderung von Rohzucker beim Lagern. Von Reg.-Rat F. Strohmer. Mitteilungen der chem.-techn. Vers.-Stat. d. Centralvereins f. Rübz.-Ind. i. d. Österr.-Ungar. Monarchie. CLIV. Wien 1903.

Zucker aus dem Innern eines etwa 5 m hohen Rohzuckerhaufens entnommen, war weit dunkler gefärbt, als der ihn umgebende normale Rohzucker. Die Analysenzahlen des veränderten Zuckers, verglichen mit denen des normalen, zeigten, daß die beim Lagern eingetretene Veränderung nicht in einer einfachen Inversion der Sacharose zu suchen ist, sondern, daß neben Invertzucker auch andere optisch-aktive und reduzierende Stoffe gebildet wurden. Auffallend war auch die erhöhte alkalische Reaktion des veränderten Zuckers. Diese Veränderungen sind demnach nicht das Resultat einer einfachen chemischen Hydrolyse, sondern weisen auf das Vorhandensein einer komplizierten Bakterientätigkeit hin.

Es konnten in der Tat in beiden Zuckerproben Bakterienformen (meist Kokken) nachgewiesen werden, wovon in gleichkonzentrierten Lösungen in jenen des veränderten Zuckers weit mehr enthalten waren, als in jenen des normalen Produktes.

C. H. Eckardt.

Istvánffi, Gg. de. Études sur le rot livide de la vigne (Coniothyrium Diplodiella). Annales de l'Institut Ampélologique Royal Hongrois. Tome II, 1902.

Zu dem vorliegenden, mit 12 Textfiguren und 24 zum Teil ganz vorzüglich ausgeführten Tafeln, reich ausgestatteten zweiten Bande der Annalen des ungarischen Weinbau-Instituts, veröffentlicht Istvanffi die Ergebnisse seiner Untersuchungen über Coniothyrium Diplodiella, einen Parasiten des Weinstocks, der glücklicherweise im deutschen Weinbaugebiet bis jetzt erst einmal gefunden ist (bei Wasserburg am Bodensee). Bisher war die Erforschung der von dem Pilz verursachten „Weißfäule" von italienischen und französischen Forschern (Spegazzini, Prillieux, Planchon, Viala u. a.) betrieben worden. Die hier vorliegenden Studien haben die Resultate dieser Forscher bestätigt und erweitert, außerdem aber ein Mittel kennen gelehrt, mit Hilfe dessen die Bekämpfung der unter Umständen schwere Verluste hervorrufenden Krankheit gelingen soll.

Die Weißfäule tritt so ziemlich auf allen oberirdischen Organen des Rebstocks und zwar nicht nur der europäischen Rebsorten (sog. Vitis vinifera), sondern auch an den amerikanischen Sorten auf. Sie befällt die jüngeren und die älteren Triebe, die Blätter und die Beeren. Die Schädigung der Triebe tritt in sehr verschiedener Weise in die Erscheinung. Besonders interessant und auffällig ist die Ringelung der Triebe infolge Absterbens der Rinde in einer Ringzone und nachträglicher Entrindung derselben. Die Ringelung kann eine vollständige sein oder nur einen Teil des Zweigumfanges annehmen. Durch Callusbildung sucht die Rebe vergeblich die Schädigung zu heilen.

In den befallenen und getöteten Partien bildet der Pilz seine Pykniden. Die Bildung von Perithecien, welche Viala 1893 erzielte, wurde nicht beobachtet. Ebenso blieb die Frage der Bildung von Spermogonien (Mikropyknien), die ebenfalls von Viala angegeben werden, unentschieden. Derartige Gebilde wurden nur einmal gefunden. Der Pilz überwintert nach der Beobachtung des Verfassers in Pyknidenform. Insbesondere bildet in den befallenen geschrumpften Beeren das hier sklerotisch werdende Mycel des Pilzes in der Beerenhaut Pykniden, die sich erst in der nächsten Vegetationsperiode öffnen und ihre Sporen entlassen.

Die Kultur des Coniothyrium auf künstlichen Nährböden machte keinerlei Schwierigkeiten. Die Keimung der Sporen findet bereits in Wasser statt. Der Keimling verträgt ein Austrocknen nur kurze Zeit, etwa einen Tag lang, ohne Schaden, längere Zeit aber nicht. Bei trockener Aufbewahrung behalten die Sporen ihre Keimfähigkeit lange (23 Monate). Als Fruktifikationsorgane wurden auch in Kulturen die Pykniden gefunden; daneben traten vereinzelt am Rande kräftiger Kulturen freie Konidienträger auf, die an den Zweigspitzen einzellige Konidien bilden, deren Keimung nicht verfolgt werden konnte.

Die Sporen werden in den Reben verbreitet durch Regen und Wind. Der Regen und der Tau regulieren auch die Keimung der Sporen auf der Rebe und das Erkranken derselben.

Die Ansteckung kann erfolgen auch durch direkt überwachsendes Mycel (gesunde Beeren, die an weißfaule grenzen), erfolgt aber meist durch die Keimschläuche der Sporen. Der Wachsüberzug schützt die Beeren etwas. An Stellen, wo der Wachsüberzug entfernt wurde, durchbohrten bei künstlichen Infektionsversuchen weit mehr Keimschläuche die Außenwände der Epidermiszellen als dort, wo er unversehrt gelassen war. Mark und Holz der Rebe bieten den Keimschläuchen wenig zusagende Bedingungen. Dagegen gelang die Infektion von Adventivwurzeln, die abstarben, ohne daß es zur Pyknidenbildung kam. Der Pilz scheint also auf lebende plasmareiche Gewebe Beeren, Beerenstiele, Rinde, Blattgewebe) angewiesen zu sein.

Bordeauxbrühe bewährt sich bei der Bekämpfung der Weißfäule nicht. Der Pilz erwies sich als sehr resistent gegen Kupfer, dagegen fand Verfasser eine andere hier nicht näher bezeichnete Substanz (Schwefligsäure als saures Salz, besonders in großer Verdünnung tötlich für die Sporen.

Als Begleiter des Weißfaulpilzes werden zum Schluß noch Colletotrichum vitis n. sp., Botrytis cinerea Pers., Pestalozzia uvicola Speg. und Cytospora ampelina Sacc. kurz besprochen resp. beschrieben. Behrens.

Die Gallenbildungen (Cecidien) der Pflanzen, deren Ursache, Entwickelung, Bau und Gestalt. Von Dr. H. Roß, K. Kustos am botan. Museum in München. Mit 52 Fig. Stuttgart. E. Ulmer. 1904.

Die kleine Schrift, welche der Verfasser mit Unterstützung der k. b. Akademie der Wissenschaften ausgeführt hat, ist als eine Anregung zum Beobachten und Sammeln der Gallen speziell in Bayern zu betrachten. Sie hat den Zweck, den Autor durch die Mitarbeit möglichst vieler Freunde der Naturwissenschaften in den Stand zu setzen, zunächst eine bayerische Lokal-Sammlung von Gallen anzulegen. Es wird daher die Bitte ausgesprochen, es möchten von allen Seiten Gallenbildungen mit genauer Angabe des Fundortes eingesendet werden. Wir möchten diese Bitte den Herrn Forstbeamten gegenüber, die sich für den Gegenstand interessieren, wiederholen und bemerken dazu, daß auch die botanische Abteilung der forstlichen Versuchsanstalt eine Gallensammlung anlegt, welche zu obigem Zwecke zur Verfügung steht.

Der Verfasser sucht den Leser über die durch Tiere wie durch Pflanzen erzeugten Gallenbildungen zu orientieren, schildert die Verschiedenartigkeit der Formen und die interessanten biologischen Anpassungen und berührt auch die nützliche oder schädliche Bedeutung der Gallen für den Menschen. Zahlreiche Abbildungen, die zum großen Teile neue, sehr hübsche Originalfiguren sind, illustrieren den Text. Bei den anderen Abbildungen ist zumeist ordnungsgemäß der Autor genannt. Die Abbildungen sind zum Teile im Texte, zum Teile auf einer Tafel untergebracht und tragen sehr zur Erleichterung der Anschauung und des Verständnisses bei.

Der Gallenbegriff ist für den Zweck einer Lokalbeschreibung etwas weit gefaßt und wir hätten es für richtiger gehalten, die Arbeit auf die früher allein als Gallen angesprochenen Erzeugnisse tierischer Einwirkungen zu beschränken, da man die durch Pflanzen erzeugten Mißbildungen wohl besser nach den Erzeugern gruppiert wie nach der äußeren Erscheinung, man müßte sonst ebensogut alle teratologischen Mißbildungen, die mit Gallen verwechselt werden können, in das Verzeichnis aufnehmen.

Für besonders ersprießlich möchten wir es halten, wenn die Arbeit im Zusammengehen mit einem Zoologen gemacht würde und die Schaffung einer Darstellung der Gallengebilde und der sie erzeugenden Tierwelt in Wort und Bild bezweckte.

Eine Lokalflora der Pilze besitzen wir in den Zusammenstellungen von Allescher und den bayerischen Pilzherbarien.

Auf alle Fälle begrüßen wir das neue Unternehmen lebhaft und wünschen sehr, daß das Interesse an den Gallen sich ausbreitete und daß zahlreiche Einsendungen von Gallen erfolgen mögen. Tubeuf.

Eckstein, K. Die Bewirtschaftung bisher ungenützter Torfteiche. Dargestellt auf Grund eigener mehrjähriger Versuche. Zeitschrift für Fischerei XI. 1903 Heft 1, S. 9—25.

Unter Torfteichen sind die im Torfe gelegenen stehenden Gewässer verstanden Das Eigentumsrecht an dieselben ist verschieden. Sie gehören der Gemeinde, dem Gute, einzelnen Personen oder dem Fiskus. Verschiedenen Zwecken dienstbar, werden sie als

Viehtränken zum Aufenthalt für Enten und Gänse benützt, sie liefern Wasser zum Waschen, Gießen u. a., sie nehmen Abwässer auf, dienen zur Gewinnung von Eis, liefern Plankton für die Aufzucht von Jungfischen; sie sind von besonderer Wichtigkeit bei ausbrechendem Feuer und dienen leider auch als Ablage für wertlos gewordenen Hausrat: Drahtgeflecht, Stacheldraht, altes Eisen, zerbrochene Töpfe, Schuhe u. a. Die Dorfjugend wirft Holz und Steine in das Wasser oder im Winter auf das noch nicht tragende Eis. Von tierischen Lebewesen des Dorfteiches sind zu nennen die Haustiere, Enten, Gänse, Rindvieh, Schwein und Pferd, ferner die Organismen des Planktons. Dessen außerordentlich starke Entwicklung und die darauf zurückzuführende hohe Nährkraft der Dorfteiche wird bedingt durch die ihnen zugeführte reiche Menge organischer Substanz: Straßenstaub, Pflanzenreste, Kot der Tiere, Jauche aus der nächsten Hofraite. Von Fischen findet sich höchstens die Karausche, welche der den Dorfteichen eigenen großen Gefahr des Ausfrierens trotzt. Bei ihrer außerordentlichen Fruchtbarkeit genügt die Nährkraft des Dorfteiches nicht, den zahlreichen Individuen genügende, zu einem normalen Jahreszuwachs ausreichende Nahrungsmengen zu liefern. Ein Dorfteich der im ersten Jahre der Benützung 2 Ztr. Karauschen von 5—7 cm Länge lieferte, brachte stark befischt zwei Jahre später $^1/_2$ Ztr. $^1/_8$ Pfund schwerer über 10 cm langer Karauschen Zur Bewirtschaftung empfiehlt sich der einsömmerige Umtrieb, der Besatz mit 1 oder 2sömmerigen Karpfen Fünf Jahre lang wurde die Bewirtschaftung bisher ungenutzter Dorfteiche erfolgreich durchgeführt, sei es daß sie für diese Zwecke von der Regierung kostenlos zur Verfügung gestellt waren, sei es, daß sie durch Abgabe eines beträchtlichen Gewinnanteiles von Gemeinden oder Privaten zur Verfügung gestellt wurden. Das Besetzen geschah im Frühjahr, das Abfischen im Oktober. Im ganzen wurden 18 Dorfteiche bewirtschaftet, manche freilich nur 1 Jahr, weil die Besitzer, die Erfolge sehend, alsbald zur alleinigen Ausübung der Fischerei übergingen.

Die Erträge waren sehr befriedigend, denn die eingesetzten Fische wurden bis auf 1 oder 2 fast regelmäßig wieder gefangen

Der Zuwachs betrug je 1 Karpfen und 1 Sommer $^1/_2$, auch $^3/_4$, ja 1 Pfund, je nach der Bonität des Dorfteiches und der mehr oder minder günstigen Witterung des Sommers.

Die Verwertung der erzogenen Fische geschah durch Verkauf an das Publikum oder an Fischer, welche die Karpfen in ihre großen Seen aussetzten.

Neben Karpfen wurden auch Schleihe und Aale zur Besetzung von Dorfteichen verwendet. Die Erfolge stehen aber weit hinter jenen der Bewirtschaftung mit Karpfen zurück.

Der Beweis für die Rentabilität des Unternehmens war gegeben

a) direkt durch
   1. den leichten Absatz der Fische,
   2. die schon in den ersten Jahren mehrfach angetragene und später auch vollzogene Verpachtung von Dorfteichen. 1901 wurde 1 Teich verpachtet, 1902 deren 3; 1903 sogar 4 Dorfteiche.

b) indirekt durch das Benehmen der Dorfbewohner, welche
   1. den Bestrebungen, ihre Dorfteiche zu nutzen, großen Widerstand entgegensetzten,
   2. das Unternehmen des Referenten nachahmten, indem sie andere Teiche in derselben Weise bewirtschafteten und zwar anfangs mit ihm gemeinschaftlich, später selbständig, nur Besatzfische durch seine Vermittelung verlangend.

Das Ziel der langjährigen Arbeit ist also erreicht:

1. wurde die Möglichkeit der Bewirtschaftung bewiesen,
2. wurden andere Leute angeregt, diese Möglichkeit in die Wirklichkeit umzusetzen, denn bisher ungenutzte

a) fiskalische Dorfteiche sind verpachtet,

b) in Privat- oder Gemeindebesitz befindliche werden infolge der gegebenen Anregung bewirtschaftet und liefern hohe Erträge. (Autoreferat.)

Eckstein, K. Wie ist die fischereiliche Ausnutzung bisher ungenutzter Dorfteiche in die Wege zu leiten und durchzuführen? Fischerei-Zeitung VI. 1903 Nr. 33 S. 513—516.

Die Dorfteichwirtschaft ist in verschiedener Richtung bedeutungsvoll:

1. In den bisher ungenutzten Dorfteichen wachsen die Fische ohne jegliches Zutun des Menschen durch Verarbeitung bisher ungenutzter Stoffe.

2. Die Dorfbewohner können, wenn zweisömmerige Fische eingesetzt werden, im Herbste Speisefische herausfangen.

3. Bei einem Besatz mit einjährigen Karpfen empfiehlt es sich, diese im folgenden Herbst als zweisömmerige Fische in größere Teiche oder Seen überzuführen. Es liegen in dieser Richtung gute Resultate vor. Die im Dorfteich in Groß-Ziethen als zweisömmerig entnommenen Fische wurden in den weißen See bei Chorie eingesetzt und wogen dreisömmerig 4 Pfund.

4. Durch Bewirtschaftung der Dorfteiche eröffnet sich dem Fischzüchter ein neues Absatzgebiet für die von ihm erzogenen Besatzfische.

5. Dem Fischereipächter und dem Fischer erwächst nicht etwa eine Konkurrenz, vielmehr wird die Kauflust des Publikums gehoben werden; denn diejenigen, die nun gelernt haben Fische zu essen, werden, wenn die Erträge der Dorfteiche aufgezehrt sind, ihren Bedarf durch Kauf decken.

Von der Stellungnahme des Besitzers hängt die Bewirtschaftung ab. Die Frage, was derselbe tun soll, wie er seinen guten Willen im Interesse der Sache und zum eigenen Vorteil betätigen soll, ist folgendermaßen zu beantworten:

1. Der Fiskus wird seine in Frage kommenden Gewässer auf 3 Jahre kostenlos, von da ab gegen geringe Pacht zur Verfügung stellen. Die kostenlose erste Hergabe erscheint gerechtfertigt und geboten, weil das Bewirtschaften so lange Zeit braucht, den Dorfpfuhl und seine Eigenschaften kennen zu lernen, und weil nur unter dieser Bedingung der vorsichtige Fischer, der immer noch mißtrauende Landwirt für dies neue, aber doch so einfache Unternehmen zu gewinnen ist.

2. Die Gemeinde wird ihren Dorfpfuhl entweder selbst bewirtschaften und sich bezüglich des Einkaufs des Besatzes und der Verwertung mit den Nachbarn in Verbindung setzen oder gegen einen Jahreszins auf mehrere Jahre verpachten, — oder denselben gegen einen in natura oder in Geldeswert beim Abfischen zu entrichtenden Anteil am Fangergebnis dem Bewirtschafter der Dorfteiche überlassen.

3. Privatpersonen verfahren wie die Gemeinde.

Wie die Dorfpfühle sind auch die Feldtümpel und Ausschachtungen an Eisenbahndämmen — welche die preußisch-hessische Eisenbahnverwaltung jedem Interessenten auf viele Jahre kostenlos zur Verfügung stellt — zu behandeln. Nur wird für diese beiden Arten von Gewässern ein anderer Maßstab hinsichtlich des Ertrages und der eventuellen Pachtsumme anzulegen sein, weil sie in ihrer Produktionsfähigkeit den Dorfteichen nachstehen und die vorzüglichen Leistungen derselben nicht erreichen können

Es folgen noch Winke, wie der Bewirtschafter von Dorfteichen vorstehend aufgezählte Möglichkeiten in die Wirklichkeit umsetzt, sowie eine kurze Anleitung, wie man die Sache anfangen und die Bewirtschaftung einleiten soll. (Autoreferat.

Keller, C. Untersuchungen über die Höhenverbreitung forstschädlicher Tiere in der Schweiz. (Mitteil. d. Schweizerisch. Zentralanstalt f. d. forstl. Versuchsw., Bd. 8, 1903, S. 1—80, 11 Fig.)

Ein sehr schätzenswerter Beitrag zur Kenntnis der Gesetze, welche die senkrechte Verbreitung der Forstschädlinge im schweizerischen Anteil der Alpen und des Jura

regeln. Die mitgeteilten Beobachtungen sind nach forstlich-biologischen Gesichtspunkten gruppiert, und zwar betreffen sie die Gallbildungen, die Beschädigungen einzelner Pflanzenteile durch Insekten und durch Wirbeltiere, endlich allgemeine Ergebnisse. Wenn auch manche der niedergelegten Tatsachen nur den weiteren forstlichen Kreisen Neues bringen, sind viele davon doch eine Erweiterung unseres Erfahrungsschatzes in der praktischen Zoologie, daher eine Wiedergabe an dieser Stelle wünschenswert ist.

Im Juragebiet scheint das Aspenböckchen (Saperda populnea) ähnliche Zweiggallen an der Buche zu verursachen, wie sonst an Pappelarten.

Eine großartige Infektion der Buchen durch Cecidomyia fagi Htg. wurde wieder einmal 1902 und zwar bei St. Sulpice im Val de Travers beobachtet, so daß sich die Zweige unter der Last der Gallen bogen und die Bäume noch auf 2 km Entfernung rötlich verfärbt, sowie von ganz eigentümlichem Habitus erschienen. Während eine merkliche Schädigung durch jene Gallmücke auch bei starkem Befall nicht vorzukommen pflegt, waren hier doch die Endtriebe zum Teil verkrüppelt, die Blätter klein und oft 66 bis 70, ja bis zu 100% ihrer Fläche von den Gallen eingenommen.

An den „Kohlrabigallen" von Andricus inflator Htg. gingen mehrfach 4—5 m hohe Eichen vollkommen ein.

Eichenausschläge starben häufig oberhalb der Gallen ab, die von der Geschlechtsform von Cynips (Trigonaspis) megaptera Peruz. erzeugt werden.

Eine bisher unbeschriebene Stengelgalle von 3—4 cm Länge fand sich häufig an jungen Trieben und Ausschlägen von Quercus pubescens im Tessin. Die weite Markhöhle barg regelmäßig eine unbestimmbare (?!) graubraune Schmetterlingsraupe. Die Triebe starben regelmäßig ab.

Das von Phytoptus brevitarsis Fock. an Erlenblättern hervorgerufene „Erineum album" wird als Charakterform der höher gelegenen feuchten Alpentäler angegeben; durch Massenhaftigkeit schädigt es ältere Erlen (A. glutinosa).

Bemerkenswerterweise hält Verf. Chermes abietis L. für eins der allerschädlichsten Fichteninsekten der Schweiz, dessen Bedeutung nur deshalb nicht genügend gewürdigt werde, weil die Nachteile für die Fichte nur langsam fortschreitend fühlbar würden. Die Zahl der Gallen nimmt mit der vertikalen Erhebung entschieden zu, und das Maximum der Verbreitung liegt in der Nähe der oberen Grenze der Fichte. Die Laus läßt in den Anlagen der höher gelegenen Alpenkurorte, z. B. Davos, die Fichte nicht ordentlich aufkommen und verursacht das Absterben freistehender junger Fichten.

Überraschend sind die Angaben über das Vorkommen der bis jetzt nur aus Nordeuropa bekannten Koniferenläuse Ch. coccineus (Rtz.) und Ch. sibiricus Cholodk., zumal erstere der Ebene angehören und um Zürich herum geradezu gemein sein soll. Ch. sibiricus wird in Gebieten gefunden, wo Fichten und Arven gemischt stehen.

Die Raupe des Schwammspinners nimmt auf Schweizer Boden in erster Linie die Buche als Nährbaum an. Bei einem Massenfraße in den nördlichen Ausläufern der Chasseralkette gingen die Raupen erst bei Futtermangel auf andere Holzarten (Eiche, Ahorn, Kirschbaum, Fichte und Weißtanne) über; die Esche wurde völlig gemieden.

Attelabus curculionides hat in der Südschweiz die Eichenbüsche stellenweise völlig kahl geschnitten.

Im Tessin (Val Campo) ist Chrysomela aenea Ende Juli 1903 enorm häufig aufgetreten, wobei ein Erlenbestand von etwa 20 ha völlig kahl gefressen wurde.

Im Thurtal unterhalb Pfyn hat man die Erziehung von Schwarzpappeln, die früher ausgedehnte Bestände bildeten, völlig aufgeben müssen, weil Saperda carcharius mit Cossus ligniperda vereint alle Stämme unbrauchbar machten

Eine wirksame Bekämpfung von Scolytus Geoffroyi wird dem „gemeinen Steinkriecher" (Lithobius forficatus) zugeschrieben.

Über die beiden Borkenkäfer der Arve, Tomicus cembrae und T. bistridentatus, werden erwünschte ausführliche Mitteilungen nebst photographischen Abbildungen des Fraßbildes gegeben.[1] Beide Arten gehen zusammen bis zu etwa 2100 m aufwärts.

Von der neuerdings erst in ihrer forstlichen Bedeutung erkannten Arvenminiermotte (Oenerostoma copiosella) wurde doppelte Brut festgestellt; die jungen Räupchen der zweiten Brut überwintern in den Nadeln.

Lachnus pinicola ist Kulturverderber, da er junge Zirbeln zum Eingehen bringt.

Bemerkenswerterweise ist die Nonne für das schweizerische Forstgebiet vollkommen bedeutungslos, obwohl die württembergischen Staatswaldungen in unmittelbarer Nachbarschaft schon starke Verheerungen erfahren haben. Auch der Kiefernspinner gehört in der Schweiz nicht in die Liste der Forstschädlinge.

Die Fraßfigur von Tomicus amitinus als „typischen Sterngang" zu bezeichnen, ist doch wohl nicht angängig, ebensowenig wie Steganoptycha pinicolana eine „echt alpine Form" ist.

Der Tannenwurzellaus (Holzneria Poschingeri) konnten trotz weiter Verbreitung bisher nirgends ernstliche Schädigungen nachgewiesen werden.

Unter den Schädigungen durch Wirbeltiere ist diejenige durch weidende Pferde originell, die 1877 bei Einsiedeln mehrere hundert Fichtenstangen von 10—30 cm Durchmesser durch Schälen zum Eingehen brachten.

Die allgemeinen Ergebnisse über die Verbreitung der Forstschädlinge gliedert Verf. nach deren Zugehörigkeit zu den drei zoogeographischen Bestandteilen der schweizerischen Tierwelt. Demnach macht die Hauptmasse der mitteleuropäischen Waldverderber bei 1000 m Erhebung Halt, worüber nähere Angaben gemacht werden. Die wärmeliebende Mittelmeerfauna hat nach dem Süden, zumal nach den Kantonen Tessin und Wallis, zahlreiche Elemente vorgeschoben, freilich in ungleicher Verteilung auf beide Landesteile. Das Tessin bot nämlich wegen seiner offenen Lage der Einwanderung keine Schwierigkeiten dar, während das Wallis nur auf dem Umwege durchs Rhonetal und längs des Genfersees zu erreichen war. Daher die stärkere Vertretung der mediterranen Elemente im Tessin, was Verf. u. a. in der Häufigkeit von Cerambycheros, Cnethacampa pityocampa und den südlichen Gallwespenarten daselbst ausgedrückt findet. Endlich gibt es nordische Relikte im Hochgebirgswalde, z. B. Tomicus cembrae, Steganoptycha pinicolana und Chermes sibiricus. Interessant sind die Abweichungen von der Gewohnheit, daß bei den meisten Forstinsekten von der Tiefe aus nach den höheren Lagen sich eine Abnahme der Individuenzahl bemerkbar macht, ferner die außergewöhnliche Höhe, zu der solche Tiere im Wallis aufsteigen und die Erscheinung des Wechsels der ursprünglichen Nährpflanze, die manche Arten beim Vorstoße in höhere Lagen zeigen. Eine Auseinandersetzung über forstlich-zoologische Unterschiede zwischen Alpen und Jura bildet das Schlußkapitel.

Auf die vortrefflichen, auf photographischem Wege hergestellten Abbildungen von Fraßobjekten sei besonders hingewiesen. Jacobi.

Stäger, R. Infektionsversuche mit graminicolen Claviceps-Arten. (Bot. Zeitung, Bd. 61, 1903, S. 111—158).

Frank sagt in seinem bekannten Werk „Die pilzparasitären Krankheiten der Pflanzen", es sei sehr wahrscheinlich, daß der Mutterkornpilz der

[1] Weiteres über T. cembrae aus K.s Feder s. Nat. Ztschr. f. Land- u. Forstw. 1903, S. 337.

größeren, dem Getreide ähnlicheren Gräser von diesen auf den Roggen übergehen könne. „An Feldrainen, Weg- und Grabenrändern sind die dort gewöhnlichen Gräser, vor allem Lolium perenne, häufig strotzend mit Mutterkorn bedeckt. Es können also Claviceps-Sporen als Honigtau dieser Gräser auf Getreide übertragen werden."

Nach den zahlreichen Fällen von Spezialisierung des Parasitismus, welche in den letzten Jahren bei Uredineen und anderen Pilzfamilien bekannt geworden sind, war man wohl berechtigt, daran zu zweifeln, ob die Frank'sche Vermutung wirklich den Tatsachen entspricht. Experimentelle Untersuchungen über diese Frage lagen bisher nicht vor. Die vorliegende Abhandlung sucht diese Lücke auszufüllen und muß, da der Gegenstand auch ein gewisses praktisches Interesse besitzt, als willkommen bezeichnet werden.

Nach den Untersuchungen des Autors, welche sich über die beiden häufigsten Claviceps-Arten (Cl. purpurea und Cl. microcephala) und zahlreiche wilde Gräser, sowie einige Getreidearten erstrecken, stellt sich das Verhältnis des Parasiten zu seinen Wirtpflanzen wie folgt:

Der Mutterkornpilz des Roggens geht über auf: Anthoxanthum odoratum, Hierochloa borealis, Poa pratensis, P. sudetica, P. hybrida, P. compressa, Phalaris arundinacea, Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata, Festuca pratensis, Alopecurus pratensis, Briza media, Calamagrostis arundinacea, Hordeum murinum, sowie auf Gerste, infiziert hingegen nur schwer: Poa alpina, P. concinna, und scheint ganz zu verschonen: Poa fertilis, P. annua, Bromus erectus, Nardus stricta, Lolium perenne, L. temulentum, L. italicum, Glyceria fluitans, Gl. distans, Molinia coerulea.

Hingegen scheint die auf Gl. fluitans vorkommende Claviceps auf diese Pflanze beschränkt zu sein und ist wahrscheinlich identisch mit der englischen Cl. Wilsoni Cooke. Ebenso ist der Mutterkornpilz der Lolium-Arten nur an wenige Wirtpflanzen angepaßt, nämlich: L. perenne, L. italicum, L. temulentum, L. rigidum, Bromus erectus.

Die Claviceps von Brachypodium silvaticum ist wahrscheinlich identisch mit derjenigen von Milium effusum und scheint auf diese beiden Pflanzen beschränkt zu sein.

Morphologisch unterscheiden sich diese Rassen der Claviceps purpurea kaum von einander (nur die Form auf Gl. fluitans zeichnet sich durch eine geringere Anzahl von aus dem Dauerkörper sich erhebenden Köpfchen mit dünnen, sehr kurzen Stielen von der typischen Cl. purpurea auf Roggen aus); sie sind als „Gewohnheitsrassen" oder „biologische Arten" aufzufassen.

Der schon morphologisch von Cl. purpurea leicht zu unterscheidende Pilz auf Phragmites communis, Cl. microcephala, erwies sich auch auf Grund von Infektionsversuchen als selbständige Art, welche die Wirtpflanzen der Cl. purpurea nicht befällt.

Als weitere Nährpflanzen, auf welche der Pilz übergehen kann, sind nach den Versuchen des Verfassers zu nennen: Nardus stricta, Molinia coerulea, Aira caespitosa. Eine Spaltung in an besondere Nährpflanzen angepaßte Rassen scheint bei Cl. microcephala nicht zu bestehen.

Das bemerkenswerteste Resultat der Arbeit ist, daß die bisher allgemein verbreitete Ansicht, der Mutterkornpilz der Getreidearten gedeihe auch auf wilden Gräsern und letztere seien vielfach der Ausgangspunkt für Mutterkorn-Epidemien, nur in beschränktem Maße gilt. Neger.

Beck, Beiträge zur Morphologie und Biologie der forstlich wichtigen Nectria-Arten, insbesondere der Nectria cinnabarina (Tode) Fr. (Tharander forstl. Jahrb. Bd. 52. 1902. S. 162—207.)

Die Veranlassung zu vorliegenden Untersuchungen war das massenhafte Ausgehen aller Holzarten mit Ausnahme der Nadelhölzer und — merkwürdigerweise — der Linden

im Tharander Forstgarten, welches zum großen Teil zurückzuführen war auf die Wirkung der Nectria cinnabarina. Verf. gelangte zu folgenden Resultaten:

1. Nectria cinnabarina vermag, wie schon Mayr konstatiert hat — das Mycel im Holzkörper lebender Laubhölzer auszubreiten; dasselbe verursacht hier eine Zersetzung des Inhaltes der parenchymatischen Zellen. Der angegriffene Teil des Holzkörpers färbt sich infolge dessen braun (bei Ahorn grün) und verliert seine Wasserleitungsfähigkeit.

2. Tritt der Pilz als Saprophyt auf, so lebt das Mycel ausschließlich im Rindenkörper. Der Holzkörper wird in diesem Fall kaum angegriffen, oder wenigstens tritt keine Verfärbung ein.

3. Verschiedene Erscheinungen (das raschere Wachstum des Mycels an natürlichen Infektionsstellen gegenüber künstlichen Infektionen, das ungleiche Auftreten der Krankheit in verschiedenen Jahren — im Jahre 1902 war die Schädigung der Pflanzen des Forstgartens lange nicht so bedeutend wie im Jahre 1901, trotzdem daß es an Pilzkeimen nicht fehlte — sprechen dafür, daß bei auffallend umfangreichem Auftreten des Pilzes die Mitwirkung des Frostes eine gewisse Rolle spielt.

4. Die Fruchtkörper des Pilzes bilden sich nicht nur auf der Rinde, sondern unter Umständen auf dem von Rinde entblößten Holze aus. Die häufigste Fruchtform sind kleine, einzellige Konidien (Tubercularia). Unter gewissen Verhältnissen (nämlich bei genügender Feuchtigkeit im Substrat und der umgebenden Luft) treten neben den einzelligen noch größere, mehrzellige, oft sichelförmig gekrümmte Konidien auf, welche in Dauerzustand übergehen können. (Fusisporiumkonidien Becks = Makrokonidien Mayrs.) Dieselben treten am häufigsten am Hornbaume, seltener an Eiche, Ahorn, Roßkastanie, nur vereinzelt an Esche auf.

Perithecien entstehen selten, dann meist rasenweise in oder auf dem Tubercularia stroma, aber auch einzeln ohne Zusammenhang mit diesem und direkt der Rinde aufsitzend.

Größe und Gestalt der Fusisporiumsporen sowohl wie der Ascosporen schwanken (diejenigen ersterer sicher durch die Natur des Substrates beeinflußt). Auch die Häufigkeit der Perithecienbildung ist abhängig von der Wirtspflanze.

Eine Unterscheidung der drei Arten N. cinnabarina, N. ditissima, N. cucurbitula auf Grund der Ascosporen ist undurchführbar.

5. Die Resultate der Infektionsversuche des Verfassers lassen sich dahin zusammenfassen, daß Holzinfektionen fast durchweg gelangen, hingegen hatten fortgesetzte Benetzungen der Blattnarben mit sporen- oder konidienhaltigem Wasser ebenso wenig Erfolg wie alle Infektionsversuche an der lebenden Rinde. Auch Mycelinfektionen (durch Einsetzen von mycelhaltigen Holzteilchen) waren meist erfolglos. Die Herkunft des Infektionsmaterials von einer anderen Wirtspezies scheint nicht von wesentlichem Einfluß auf das Gelingen der Infektion zu sein. Eine Spezialisierung des Parasitismus scheint demnach bei N. cinnabarina nicht zu bestehen. Neger (Eisenach).

Ueber Diamalt. Von Reg.-Rat Friedr. Strohmer. Mitteilungen der chem.-techn. Versuchsstation d. Centralvereins für Rübenzucker-Industrie i. d. Österr.-Ungar. Monarchie. Wien 1903. CL.

Nach seiner Zusammensetzung muß dieses Präparat als ein eingedickter, wässeriger Grünmalzextrakt betrachtet werden. Er kann daher als ein kräftiges Hefenahrungsmittel angesprochen werden, und dürfte seinem Zwecke, als ein die Gährung unterstützendes Mittel, vollkommen entsprechen. C. H. Eckardt.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

2. Jahrgang. August. 1904.

Erscheint monatlich 1mal. Preis Mk. 12.— pro Jahrgang.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift

für

Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich

Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter und Praktiker

herausgegeben von

Dr. Karl Freiherr von Tubeuf, Professor a. d. Universität München

und

Dr. Lorenz Hiltner, Direktor der K. B. Agr.-botan. Anstalt München

Heft 8.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen sowie durch alle Postanstalten.
Zuschriften in Redaktionsangelegenheiten bittet man zu adressieren an Direktor **Dr. Hiltner, München,** Osterwaldstr. 9 f; Inserate und Expeditionsangelegenheiten an die **Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart,** Olgastr. 83.

Inhalt des 8. Heftes.

Abhandlungen. Seite

Appel, Über bestandsweises Absterben von Roterlen (mit 3 Abbildungen) . . 313

W. Graf zu Leiningen-Westerburg, Die quantitative Bestimmung des Fluors in Böden und Gesteinen, in Pflanzenaschen, insbesondere auch bei Rauchschäden (Mit 1 Abbildung) (Schluß) 321

Kleinere Mitteilungen.

C. von Tubeuf, Wirrzöpfe und Holzkröpfe der Weiden (mit 5 Abbildungen) 330

Referate.

Jagdliche Klassiker: Georg Ludwig Hartigs Lehrbuch für Jäger 338

Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns 338

A. Hemmann, Die Mischung von Fichte und gemeiner Kiefer in Deutschland 341

F. G. Stebler, Alp- und Weidewirtschaft 342

Fr. von Oppenau, Die Hochweiden und Bergwiesen der Vogesen 343

J. Albert, Die Konservierung der Futterpflanzen 344

Weigelt, Unsere natürlichen Fischwasser 344

Fr. Strohmer, Bericht über die von der Versuchsstation des Centralvereins für Rübenzucker-Industrie im Jahre 1902 ausgeführten Düngungsversuche mit Melasseschlempedünger zu Zuckerrüben 345

A. Stift, Über die Zusammensetzung einiger Proben getrockneter Diffusionsschnitte, Rübenköpfe, und Rübenkopf-Blättergemische 346

M. Hollrung, Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten 346

F. G. Stebler, E. Thiele und A. Volkart, 25. Jahresbericht der schweizerischen Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich, vom 1. Juli 1901 bis 30. Juni 1902 347

Führer durch das Versuchsfeld der Moorkulturstation Erdingermoos (Oberbayern) 348

Theodor Ritter von Weinzierl, Jahresbericht der Kaiserl. Königl. Samen-Kontroll-Station in Wien für das Jahr 1902 348

Remer, Bericht über die Tätigkeit der agrikulturbotanischen Versuchs- und Samenkontrollstation des landw. Vereins zu Breslau während der Zeit vom 1. April 1902 bis 31. März 1903 349

J. Behrens, Bericht der Großh. Bad. Landw. Versuchsanstalt Augustenberg über ihre Tätigkeit im Jahre 1902 350

Jahresbericht der Vereinigung der Vertreter der angewandten Botanik . . . 351

Notizen.

Für das zweite Semester (August bis Januar) wird Herr **Direktor Dr. Hiltner** die Chefredaktion der Zeitschrift übernehmen und sind daher alle Einsendungen für die Zeitschrift an denselben, **München, Osterwaldstraße 9 I**, zu richten.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

2. Jahrgang. August 1904. 8. Heft.

Über bestandweises Absterben von Roterlen.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Regierungsrat Dr. Appel. Mit 3 Abbildungen.

Im Oktober 1902 wurden aus der Provinz Pommern an die Biologische Abteilung am Kaiserl. Gesundheitsamt erkrankte und im Absterben begriffene Erlen eingesandt, mit der Mitteilung, daß sich in größeren, künstlich begründeten Roterlenbeständen ein nesterweises Absterben bemerkbar mache, das allem Anscheine nach weiter um sich greife und daher Besorgnis errege. Betraut mit der Untersuchung dieser Frage, bereiste ich die betreffende Gegend und fand, daß in zahlreichen Erlenschlenken viele Bäume bereits tot waren, der größte Teil der Bäume bestimmter Lagen aber die Zeichen einer schweren Erkrankung aufwies. Das sich darbietende Bild war folgendes: Die einzelnen Bäume, die meist im Alter von 15—20 Jahren standen, zeigten trockene Wipfel oder einzelne trockene Zweige, an denen keine Blätter mehr saßen, während der übrige Teil des Baumes noch grün und scheinbar gesund war. Fig. 1 zeigt ein solches Bild. Bei näherer Betrachtung ergab sich, daß von den abgestorbenen Ästen Streifen an den Stämmen herabliefen, die sich durch ihre braune Farbe von der normaler Weise grünlichen Rinde der übrigen Stammteile abhoben, und daß auf ihnen sich zahllose kleine Pilzpusteln befanden, wie dies aus Fig. 2 ersichtlich ist. Diese Streifen nahmen meist deutlich ihren Anfang an der Ansatzstelle eines erkrankten oder abgestorbenen Astes, seltener gingen sie aus von einer Verletzung, die auf mechanische Ursache oder den Fraß von Cryptorhynchus lapathi zurück zu führen war. Ihre Breite schwankte zwischen $^1/_4$ und $^1/_2$ des Stammumfanges, und ihre Ausdehnung nach unten erreichte mindestens einen halben Meter, öfters aber auch bis 2 Meter. Die Pilzvegetation auf denselben war deutlich gleichalterig, so daß diese Streifen zweifellos innerhalb derselben Zeit entstanden waren. Der Pilz wurde als Valsa oxystoma bestimmt, und es konnte kein Zweifel herrschen, daß die Erkrankung und der Pilz in einem Zusammenhang

standen. Bäume die ein ähnliches Absterben zeigten, ohne daß sie den Pilz aufgewiesen hätten, waren nicht aufzufinden. Außerdem konnte nachgewiesen werden, daß auch in dem noch lebenden Holze und der die Streifen begrenzenden lebenden Rinde das Pilzmycel reichlich wucherte.

In seiner Forstlich-naturwissenschaftl. Zeitschrift berichtet v. Tubeuf 1892 über „Zwei Feinde der Alpenerle", von denen der eine Valsa oxystoma

Fig. 1.

ist. Diesen Pilz fand er in Tirol als Ursache des Absterbens jüngerer Zweige der Alpenerle und spricht ihm in sofern eine Schädigung dieser Holzart zu, als die jüngeren Zweige der Alpenerle zu Fütterungszwecken dienen und durch ihr Absterben natürlich hierzu unbrauchbar werden. Ein Übergehen des Pilzes auf ältere Zweige und Stämme scheint er nicht beobachtet zu haben.

Im Jahre 1900 veröffentlicht sodann Rypels eine Arbeit unter dem Titel: Une maladie épidémique de l'aune commune (Alnus glutinosa Gärtn.) in dem Bulletin de la Société belge de Microscopie, in welcher er Mitteilung macht von einem in größerem Umfange auftretenden Absterben der Roterlen in Wäldern bei Tervueren in Belgien, das er ebenfalls auf Valsa oxystoma zurückführt.

Im Forstwissenschaftlichen Zentralblatt von 1901 findet sich ein Aufsatz von Forstmeister von Ortzen: „Die Krankheit der Roterle in Mecklenburg-Schwerin", in dem eine Erscheinung geschildert wird, die der vorliegenden analog ist und die für dieselbe gehalten werden muß, wenn auch der Verfasser einen Pilz nicht beobachtet hat und der Streifen an den Stämmen keine Erwähnung geschieht. Spätere Einsendungen aus Mecklenburg bestätigen diese Annahme, denn auf sämtlichen Zweigen wurde auch hier Valsa oxystoma reichlich gefunden.

Fig. 2. (Aus Rypels, l. c.)

Es fragt sich nun, ob der Pilz die wirkliche Ursache der Erkrankung sei, und ob er als echter Parasit aufgefaßt werden muß, oder ob er nur unter gewissen Voraussetzungen als Zerstörer lebender Erlen auftreten könne. Wäre ersteres der Fall, so mußte er, auf gesunde Erlen übergeimpft, weiterwachsen, und die charakteristischen Erscheinungen des Absterbens hervorrufen. Zahlreiche Impfungen, die daraufhin mit keimenden Sporen teils an Topferlen, teils an Freilanderlen vorgenommen wurden, hatten ein negatives Resultat. In keinem einzigen Falle kam es zu einer Entwickelung des Pilzes, so daß weder in der Umgebung der Impfstelle Mycel nachgewiesen werden konnte, noch ein Absterben der infizierten Zweige eintrat. Wenn nun auch ein solches negatives Resutat bei der Beurteilung der parasitären Natur eines Pilzes nur mit Vorsicht benutzt werden kann, so gab der Ausfall der Versuche doch Anlaß, der Frage näher zu treten, ob nicht vielleicht die Erlen der

erkrankten Schläge durch irgend welche anderen Einflüsse geschädigt wären. Es war dies um so mehr nötig, als Erlenbestände, die dem erkrankten ganz nahe lagen und die zweifellos einer Infektion durch die zahllos vorhandenen Pilzsporen ebenso ausgesetzt waren, völlig gesund blieben.

Nachforschungen nach Einflüssen, die als schädigend in Frage kommen konnten, ergaben, daß die Erlen des betreffenden Gebietes stark durch Fröste zu leiden haben, die im Spätsommer das noch nicht ausgereifte Holz der jüngeren Zweige schädigen und daß auch Frühjahrsfröste das ganze Laub oft angreifen. Weiter aber zeigten eingehende Untersuchungen, daß der Grundwasserstand der letzten Jahre erheblichen Schwankungen unterworfen war, eine Tatsache, die sehr wohl in Frage kommen kann, worauf von Ötzen bereits hingewiesen hat. Letzterer Autor hatte dabei wohl hauptsächlich die sehr verschiedenen Niederschlagsmengen im Auge, die besonders deshalb auf den Baumwuchs von Einfluß waren, als gerade die Winterfeuchtigkeit in den Jahren von 1899 bis 1902 sehr fehlte. Auch in der Gegend, in der ich meine Untersuchungen anstellte, ergab eine Durchsicht der Aufzeichnungen über die Niederschlagsmenge einen geringeren Regen- resp. Schneefall, wie er sonst beobachtet worden ist. Weiter aber zeigte eine Untersuchung der allgemeinen Bodenvegetation, daß die Standorte, auf denen sich die kranken Erlen fanden, wesentlich trockener geworden waren. Dies war besonders daran zu erkennen, daß zahlreiche Pulte von Carex paniculata und Carex stricta im Trockenen standen und eingingen, ja zum Teil schon zerfallen waren. An ihrer Stelle hatten sich Pflanzen trockenerer Standorte angesiedelt, wie Rubus, Stellaria Holostea, Anemone nemorosa, Trientalis europaea u. a. Wenn auch diese Pflanzen eine gewisse Feuchtigkeit lieben, so sind sie doch nicht an so viel Wasser gebunden, wie die erwähnten Carex-Arten. Da diese Vegetationsänderung, die sich noch an zahlreichen anderen Beispielen deutlich nachweisen ließ, nur auf kranken Erlenbeständen sich fand, in den in der Nähe liegenden gesunden aber eine Vegetationsänderung nicht eingetreten war, so wurde es sehr wahrscheinlich, daß außer dem Mangel an atmosphärischer Feuchtigkeit sich noch andere Einflüsse geltend gemacht haben. Diese wurden auch nachgewiesen. In einzelnen Fällen waren anstoßend an die Erlenbestände durch große Drainageanlagen Wiesen hergestellt worden, in weiteren Fällen waren Abzugsgräben teils vertieft, teils neu angelegt worden und so konnte ich für alle kranken Erlenbestände Verhältnisse nachweisen, die in den letzten Jahren den Grundwasserspiegel gesenkt hatten. Trotzdem war aber auch die mangelnde atmosphärische Feuchtigkeit von Einfluß, denn in diesem Jahre stand das Wasser auch in vielen der kranken Erlenbrüche höher als in den Vorjahren, was erklärt wird durch die starken Niederschlagsmengen, die im August und Oktober vorigen Jahres niedergegangen sind.

Es ist aber nicht die absolute Feuchtigkeit des Bodens, welche den

Ausschlag gibt, denn auf gleich feuchten Böden konnte man an einzelnen Stellen gesunde, an anderen Stellen kranke Erlenbestände finden. Dabei konnte aber immer nachgewiesen werden, daß in dem einen Falle der Boden seine ursprüngliche Feuchtigkeit nicht wesentlich verändert hatte, während in dem anderen ein direktes Austrocknen vorhanden war. Es ist also die relative Feuchtigkeit, die verderblich wirkt, indem sie Erlen, die in nassem Boden längere Jahre gewachsen waren, plötzlich auf trockeneren Boden anweist und dadurch die normale Ernährung stört.

Ähnlich wie die Feuchtigkeitsdifferenz können auch andere Ernährungsstörungen wirken. Zwei Beispiele dürften dies belegen. Auf dem Versuchsfelde in Dahlem waren eine größere Anzahl von gesunden Erlen angepflanzt worden und zwar 11 Stück auf dem normalen Ackerboden, 36 auf ganz armem Sand; während nun die ersteren heute noch sämtlich gesund sind, sind von letzteren 25 unter Mitbeteiligung eines Pilzes, auf den ich weiter unten noch zu sprechen kommen werde, so erkrankt, daß zur Zeit nur einige Ausschläge des Wurzelhalses noch leben. Endlich aber konnte in einem Erlenbruche bei Dahlem noch ein anderer Eingriff in die normale Ernährung als für die Pilzinvasion vorbereitend beobachtet werden. In diesem Frühjahr, etwa April, waren am Grunde größerer Erlenbestände durch Abbrennen von Gras kleinere und größere Beschädigungen eingetreten. Im Mai wurden an diesen beschädigten Erlen und zwar nicht nur an den Brandstellen selbst, sondern auch von höheren abtrocknenden Zweigen aus, Pilzvegetationen von Herrn Dr. Laubert aufgefunden. Eine weitere Beobachtung zeigte, daß die Zweige auf der einen Seite noch weiter lebten, auf der anderen aber die Pilzvegetation weitere Fortschritte machte. Auch hier kann das Absterben nicht auf die Brandschädigung allein zurück geführt werden, sondern auf den dadurch ermöglichten ausgedehnten Pilzbefall.[1])

Waren die Beobachtungen, daß Ernährungsstörungen die Angriffe der Pilze begünstigen, richtig, so war zu erwarten, daß ein Aufheben dieser ungünstigen Verhältnisse, das Fortschreiten der Pilzentwickelung hindere. Die Richtigkeit dieser Annahme konnte ebenfalls erwiesen werden. Es wurden zu diesem Zwecke eine Anzahl erkrankter Jungerlen in Töpfe gepflanzt und zwar in gleichen Boden. Die eine Hälfte dieser Topfpflanzen wurde feucht, die andere trocken gehalten und es ergab sich, daß die trocken gehaltenen unter rascher Weiterentwickelung des Pilzes abstarben, die feucht gehaltenen aber sich erholten, sodaß das Wachstum des Pilzes keine weiteren Fortschritte machen konnte, sondern auf die einmal befallenen Zweigteile beschränkt blieb.

[1]) Auch in anderer Beziehung ist diese letzterwähnte Beobachtung noch von Interesse; sie zeigte, daß auch direkt auf den angekohlten Stellen lebhafte Pilzvegetation entstehen kann, daß also Kohle durchaus nicht immer Pilzwachstum verhindert. Immerhin waren die unter den Brandstellen befindlichen Zellen, in die das Mycel eingedrungen war, noch lebendig. Auf rasch ganz getötetem Erlenholz konnten die in Frage kommenden Pilze nicht nachgewiesen werden.

Fig. 3 gibt zwei dieser Erlen wieder, die im gleichen Krankheitsstadium eingepflanzt worden waren.

Wie schon in den bisherigen Mitteilungen angedeutet worden ist, sind außer Valsa oxystoma auch noch andere Pilze in gleicher Weise schädigend

Fig. 3.

beobachtet worden und zwar sind dies eine bisher noch nicht beschriebene Cytospora, ein Melanconium und Cryptospora suffusa. Während Valsa fast ausschließlich an den größeren Bäumen des untersuchten Reviers in Pommern vorkam und auch an den aus Mecklenburg eingesandten Erlen nachgewiesen werden konnte, zeigten die jungen Pflanzen der verschiedensten Stand-

orte ausnahmslos die anderen genannten Pilze und zwar am häufigsten Cytospora, etwas weniger häufig Melanconium, am seltensten Cryptospora, niemals aber Valsa. Dabei kam es häufig vor, daß ein Zweig Cytospora, ein anderer derselben Pflanze Melanconium trug, ein Zeichen dafür, daß die verschiedenen Pilze unter den gleichen Bedingungen auftreten können.

Wie die Beobachtungen in Dahlem gezeigt haben, sind die Infektionen durch Cytospora, Melanconium und Cryptospora Frühjahrsinfektionen, die als Eingangspforte langsam vertrocknende Zweige und frische Verletzungen benutzen, wie dies bei den fortdauernden Beobachtungen leicht nachzuweisen war. Die Epidemie in Mecklenburg und Pommern war dagegen nach Lage aller Verhältnisse auf Herbstinfektion zurück zu führen und dürften als Eingangspforte für den Pilz fast ausnahmslos die durch die August- und Septemberfröste beschädigten Zweige und Aststellen gedient haben.

Nach all' diesem muß wohl auch die von Rostrup[1]) beschriebene, durch Cryptospora suffusa hervorgerufene Erkrankung der Erlen in Dänemark in den Kreis der hier beschriebenen Erscheinungen gezogen werden, da auch dieser Pilz im allgemeinen nicht als exquisiter Parasit auftritt.

Über die Biologie der Pilze und eine Reihe von Versuchen und Beobachtungen wird an anderer Stelle noch ausführlich berichtet werden.

Fassen wir das Vorstehende kurz zusammen, so sehen wir, daß wir es bei der untersuchten Krankheit der Roterle mit einer Erscheinung zu tun haben, deren Zustandekommen von verschiedenen Faktoren abhängig ist. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die eigentliche Todesursache der Bäume in dem Umsichgreifen der erwähnten Pilze, von denen Valsa oxystoma als besonders wichtig hervorgehoben werden muß, zu suchen ist. Andererseits kann der Pilz aber keine solche Verheerungen, wie sie tatsächlich stattgefunden haben, anrichten, wenn nicht die Erlen in ihren normalen Ernährungsverhältnissen stark beeinträchtigt sind. Vielleicht am wenigsten bedeutsam ist bei dem Erlensterben der Frost, wenn er auch in sehr vielen Fällen die eigentlichen Eingangspforten für den Pilz geschaffen hat. Aber eben so wenig, wie der Pilz völlig gesunde Bäume zu Grunde zu richten vermag, ist der Frost oder *zeitweiliges* Fehlen der genügenden Ernährung ohne Miteingreifen des Pilzes im stande, ein so rasches und weit um sich greifendes Absterben von Erlenbeständen hervor zu rufen.

Wenn man dem Umsichgreifen des Erlensterbens entgegen treten will, so muß man vor allen Dingen alle diejenigen Fälle ausscheiden, in denen das Wachstum der Bäume durch eine *dauernde* Veränderung der Bodenverhältnisse beeinträchtigt wird. Da eine solche Veränderung im allgemeinen durch ein Trockenerlegen nasser Böden bedingt ist, so wird sich durch An-

[1]) Untersuchungen über den Angriff der Schmarotzerpilze auf Waldbäume in den Jahren 1883–1888 in P. E. Müllers „Tidsskrift f. Skovbrug", XII. Bd. S. 224 ff.

pflanzung anderer Holzarten unschwer waldwirtschaftlich eine geeignete Änderung herbeiführen lassen.

Aber auch ohne besondere Eingriffe können sich unter Umständen die Standortsverhältnisse vorübergehend ändern. Man wird sich dann fragen müssen, ob man zu einer anderen Kultur übergehen kann. Ist dies nicht der Fall, so bleibt nur übrig, die Erlen zu wadeln, da nach zahlreichen Beobachtungen Stockausschläge widerstandsfähiger sind, als Pflanzerlen. Dadurch kann man erreichen, daß die von dem Pilze angegriffenen Bäume nicht bis in den Stock hinein absterben und, daß sie von neuem kräftig austreiben. In einzelnen Fällen wird man auch durch Wasserstauung den Erlenbrüchen in trockenen Jahren eine normale Feuchtigkeit erhalten können.

Die quantitative Bestimmung des Fluors in Böden und Gesteinen, in Pflanzenaschen, insbesondere auch bei Rauchschäden.

Mit 1 Abbildung.

Von W. Graf zu Leiningen-Westerburg, Assistent a. d. k. forstlichen Versuchsanstalt.

(Schluß.)

Anwendung der Methode.

Bestimmung des Fluorgehaltes einiger Mineralien.

Um die Brauchbarkeit der Methode zu zeigen, wurde zunächst Flußspat analysiert und zwar der gleiche, welcher zu den Vorarbeiten benützt wurde.

Angewendet Flußspat . .	0,0906 g
Ätzverlust	0,0322 g
somit Fluorgehalt	0,04219 g
die Theorie verlangt . . .	0,04414 g
Differenz	0,00195 g zu wenig;

der Ätzverlust hätte unter Anwendung der Verhältniszahl 1,3132 sein müssen: 0,0337 g.

Weiter wurde der Gehalt an Fluor bestimmt im Kryolith; angewendet wurde nichtkristallisiertes Material von Grönland; dieser Kryolith entspricht nicht der Formel, sondern enthält etwas H_2O, außerdem noch etwas Ca und Mg.

Angewendet Kryolith . . .	0,2401 g
Ätzverlust	0,0966 g
somit Fluorgehalt	0,1269 g
die Theorie verlangt . . .	0,1301 g (bei reinem
Kryolith), somit	52,83 % gefunden statt 54,2 %.

Da also kein reines Material vorlag, wurde die Analyse wiederholt, um zu sehen, ob die Resultate unter einander übereinstimmen.

Angewendet Kryolith . .	0,1537	g
Ätzverlust	0,0616	g
somit Fluorgehalt . . .	0,08089	g
die Theorie verlangt . . .	0,08331	g (bei reinem
Kryolith), somit	52,63 %	gefunden statt
	54,2 %	.

Die Differenz der beiden Resultate unter einander beträgt also 0,2 %.

Durch die Güte des Herrn Prof. Wolff-Cambridge (Mass.) erhielt ich etwas von dem wohlkristallisierten, durchsichtig violett gefärbten Fluor-Apatit von Minot, Maine; näheres siehe Z. f. Kryst allogr., Bd. 36, Heft 5. Auch hiervon wurden zwei Analysen gemacht.

I.	Angewendet Apatit . . .	1,3373	g
	Ätzverlust	0,0394	g
	somit Fluorgehalt . . .	0,05174	g
	oder in Prozenten . . .	3,87 %;	die Formel
	$Ca_5Fl(PO_4)_3$ verlangt . .	3,77 %;	
II.	Angewendet Apatit . . .	0,9666	g
	Ätzverlust	0,0283	g
	somit Fluorgehalt . . .	0,03716	g

oder in Prozenten 3,85 % statt 3,77 %; die Differenz der Resultate unter einander beträgt 0,02 %, die Differenz von dem theoretischen Fluorgehalt 0,1 resp. 0,08 %.

Damit wurden die Analysen von unmittelbar anzuwendendem Analysenmaterial abgeschlossen und es folgt nun die Beschreibung, wie kieselsäurehaltiges Material, das ja nicht direkt zur Analyse verwendet werden kann, vorzubereiten ist.

Vorbereitung von Pflanzenteilen zur Analyse.

Man läßt die zu untersuchenden Pflanzenteile, wie Laub, Nadeln ꝛc., unter Abschluß von Staub an der Luft liegen, bis sie Lufttrockenheit erreicht haben; hierauf werden sie fein zermahlen, damit Lösungen leicht und vollkommen eindringen können; man nimmt nun eine abgewogene Menge lufttrockenen Materials[1]), setzt 10 % des Gewichtes der Pflanzensubstanz reinen, getrockneten Natriumkarbonates zu, feuchtet das Ganze in einer Platinschale mit Wasser gründlich durch und dampft unter häufigem Umrühren der Masse ein, bis sie einigermaßen trocken ist; man stellt dann die Schale mit dem eingedampften Material in den Trockenkasten und erwärmt hier längere Zeit auf 120° bis 150°, indem man mittels eines Spatels öfters umwendet, bis ein Grad der Trockenheit erreicht ist, daß die Masse gut abbrennen kann; jetzt nimmt man die Schale aus dem Trockenkasten, gießt etwas Spiritus

[1]) Der Wassergehalt wird in 5 g desselben Materials eigens bestimmt.

darauf, zündet die Masse an und erwärmt von unten her unter Anwendung eines kleinen Bunsenbrenners, um ein allmähliches Abbrennen zu bewirken; wenn dies ohne Anwendung stärkerer Hitze (Rotglut darf eben ganz schwach sichtbar werden) nicht fortdauert, entfernt man den Brenner, läßt die Schale mit ihrem Inhalt abkühlen, durchfeuchtet mit wenig Wasser und setzt einige Tropfen reines Wasserstoffsuperoxyd[1]) (von Merck-Darmstadt) zu; man rührt hierauf die ganze Masse gründlich um und legt ein Uhrglas auf die Schale; hat bei dem nun folgenden Erwärmen auf dem Wasserbad die Sauerstoffentwicklung aufgehört, so nimmt man das Uhrglas weg und dampft zur Trocknis, worauf man die Schale wiederum im Trockenkasten auf 150° erwärmt; fast immer tritt hierbei unter Mitwirkung des Sauerstoffs eine Selbstentzündung ein; die Masse glüht, insbesondere bei geeignetem Auflockern mit einem Platinspatel, ab und gibt eine ziemlich weiße Asche; tritt das Abglimmen nicht von selbst ein, so wird dies durch Unterstellen einer ganz kleinen Bunsenflamme unter den Bodenrand der Schale unschwer erreicht; die Flamme wird dann sofort wieder entfernt.

Sollten größere Massen unveraschter Bestandteile übrig bleiben, so extrahiere man die ganze Asche mit nicht zu viel Wasser und spüle sie, ohne allzu stark auszuwaschen, auf ein gehärtetes Filter (Schleicher & Schüll Nr. 575). Das Filtrat bewahrt man auf, der Filterinhalt wird vom Filter in eine Platinschale gespült, etwas verdünntes Wasserstoffsuperoxyd zugegeben, zur Trockne gedampft und verascht wie schon angegeben.

Wollte man während der Veraschung stärker glühen, was indes keinen Zweck hat, so wäre es unerläßlich, die Vorsichtsmaßregeln zu beobachten, die Prof. Wislicenus für solche Zwecke angibt, und den Veraschungsdeckel hierfür zu benützen. Näheres siehe Z. f. analyt. Ch., Jahrg. 40, Heft 7.

Hier sei ausdrücklich bemerkt, daß kleinere Kohlepartikelchen selbst in *größerer* Menge für die spätere Behandlung *ohne Belang* sind; sie werden bei der Aufschlußschmelze mit saurem Kaliumsulfat glatt zu Kohlensäure oxydiert, man braucht also *nicht*, wie es z. B. für die Methode von Fresenius oder Hempel notwendig ist, eine *absolut kohlenfreie Asche*.

Man zieht nunmehr die erhaltene Asche gründlich mit heißem Wasser aus und fügt das Filtrat zu dem vorher erhaltenen hinzu. Die vereinigten Filtrate werden in der Hitze (Wasserbad) neutralisiert, bis sie noch etwas alkalisch reagieren. Man nimmt dies auf folgende Weise vor: Zugabe von Essigsäure bis zur deutlich sauren Reaktion, hierauf Zutröpfeln von Natriumkarbonatlösung, bis die Flüssigkeit deutlich alkalisch ist. Nunmehr gibt man zu der heißen Flüssigkeit fast siedende Chlorcalciumlösung; man vermeide jedoch sorgfältig einen Überschuß von Chlorcalciumlösung; auch führe man

[1]) Auf die Verwendung von H_2O_2 zu Veraschungszwecken weist Prof. H. Wislicenus hin (Z. f. analyt. Ch., Jahrg. 40, Heft 7, S. 443). Es erleichtert die ganze Arbeit der Veraschung in hohem Maße.

diese Fällung womöglich in einer Platinschale aus, da der ausgefällte kohlensaure Kalk aus Glasgefäßen sich nur schwer quantitativ entfernen läßt. Der erhaltene Niederschlag besteht aus kohlensaurem, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalk, außerdem eventuell aus Fluorcalcium; er wird auf ein gehärtetes Filter gebracht, ausgewaschen und aufbewahrt. Ein Entfernen der geringen Beimengung von kohlensaurem Kalk ist weder notwendig noch nützlich, da er bei der folgenden Aufschlußschmelze mit saurem Kaliumsulfat keinen Schaden bringt; die Kohlensäure wird dabei ganz allmählich ausgetrieben. Jedes Behandeln mit Essigsäure, das man anwenden müßte, um den kohlensauren Kalk zu entfernen, könnte, wenn es nicht sorgfältigst vorgenommen wird, eine Fehlerquelle werden; man vermeide also die Entfernung der Kohlensäure mit Essigsäure hier als unnötig lieber vollständig.

Der Niederschlag, welcher, wie oben angegeben, mit Chlorcalcium erhalten wurde, und die Asche wird von dem gehärteten Filter in eine Schale gespült, eingedampft, getrocknet und ist zum Austreiben des Fluors, welches damit aus dem ursprünglichen Material vollständig isoliert wird, fertig.

Was die Vorbereitung von Erden, Tonen ꝛc. betrifft, so wird davon später noch die Rede sein; hier möchte ich sofort eingehen auf das

Austreiben des Fluors aus dem vorbereiteten Pflanzenmaterial.

Ich konnte mich nicht entschließen, zum Austreiben des Fluors aus Pflanzenaschen die bisher wohl immer angewendete Schmelze mit Kalinatroncarbonat unter Zusatz von Kieselsäure zu gebrauchen; bei einer derartigen Aufschlußschmelze sind ohne Anwendung des Veraschungsdeckels von H. Wislicenus fast immer Verluste an Fluor zu befürchten, sowie einigermaßen starke Hitze angewendet wird; ich habe mich überzeugt, daß auch bei großem Überschuß von Kalinatroncarbonat, auch bei Zusatz von Calcium- und Baryumoxyd, Fluoride in größerer Menge verloren gehen; hierüber siehe auch Tamann, Z. f. analyt. Ch., Jahrg. 24, S. 343; ausdrücklich weist auch H. Wislicenus hierauf hin: Z. f. analyt. Ch., Jahrg. 40, Heft 7, S. 445. Jedenfalls dürfte die Hitze des Bunsenbrenners nicht überschritten werden, sollen nicht Fluoride entweichen.

Ich benütze zum Austreiben des Fluors aus den Pflanzenaschen, Erden, Tonen ꝛc. die Eigenschaft saurer, schwefelsaurer Salze in der Rotglut sich unter Abgabe saurer Dämpfe zu zersetzen, wodurch Fluorverbindungen, auch die schwerst zersetzbaren, zerlegt werden, eine schon seit langer Zeit bekannte Tatsache[1]). Auf diese Art wird selbst Topas vollständig zersetzt. Daß die Veraschung für diese Art von Aufschlußschmelze eine einfachere ist, habe ich schon erwähnt, ich habe aber auch noch den weiteren Vorteil, daß ich große

[1]) Schon Rose Handbuch der analyt. Ch., 6. Aufl., Seite 686, hat das Verfahren, welche ich anwende, im Prinzip angedeutet; ich konnte jedoch keine Angaben finden, daß diese Art der Aufschlußschmelze angewendet worden wäre.

Mengen (z. B. Tone bis 40 g) mit einer einzigen Schmelze aufschließen kann; mit Natronkalikarbonat aufgeschlossen würde das ungleich mehr Zeit und Mühe erfordern; endlich habe ich, wie aus dem folgenden ersichtlich sein wird, meist sofort einen Anhaltspunkt, ob Fluor vorhanden ist oder nicht.

Hat man es mit Pflanzenaschen zu tun, so setzt man zu dem vorbereiteten Material (Pflanzenasche und Fällung des Filtrates von der Asche mit Chlorcalcium) eine kleine Menge (3—5 g) feinst gepulverten Bergkristalls oder eines fluorfreien Silikates hinzu und sorgt so dafür, daß sich aus dem beim Schmelzen gebildeten Fluorwasserstoff Siliciumfluorid entwickeln kann; diese Mischung bringt man in eine geräumige Platinschale[1]) und vermischt darin mit einem geeigneten Spatel mit ungefähr dem zehnfachen Volumen sauren Kaliumsulfates[2]).

Die Mischung (Achatmörser) soll eine möglichst intensive sein; Schale mit Inhalt ist jetzt für die Aufschlußschmelze fertig.

Die Zeichnung III veranschaulicht den Apparat, wie ich ihn zum Austreiben des Fluors aus der Analysensubstanz benütze. Vom Ausmündungsrohre des Veraschungsdeckels nach H. Wislicenus führt eine Röhre aus Jenaer Verbrennungsröhrenglas (Durchmesser ca. 8 mm) zu einer Waschflasche, die ähnlich konstruiert ist wie die von H. Wislicenus Z. f. analyt. Ch., Jahrg. 40, Heft 7, S. 446 beschriebene. Sie wird gefüllt mit Kalilauge (1 Teil KOH : 3 Teilen H_2O)[3]). In die Waschflasche eingesogene Gase werden darin aufs innigste mit der Kalilauge in Berührung gebracht und damit die Fluoride

[1]) Die Platinschale, welche ich verwende, faßt ungefähr 250 ccm Wasser, ist 6 cm hoch und hat einen Durchmesser von 10 cm; in die Schale ist der Veraschungsdeckel nach H. Wislicenus eingepaßt; die Schale faßt 40 g Ton nebst der entsprechenden Menge sauren Kaliumsulfates; für Pflanzenaschen bis von 1 Kilo lufttrockenen Materials ist reichlich Platz.

[2]) Das saure Kaliumsulfat (siehe Dammer, Hdb. der anorg. Ch.) stelle ich stets selbst auf folgende Weise her: Eine größere Menge reinen Kaliumsulfates übergieße man in einer geräumigen Platinschale mit reiner konzentrierter Schwefelsäure und erhitze hierauf allmählich; man beobachtet zunächst ein lebhaftes Aufsieden, das eine zeitlang anhält; hat die Flüssigkeit aufgehört Blasen zu werfen, so erhitzt man stärker, bis Schwefelsäureanhydriddämpfe zu entweichen beginnen. Es ist das ein Zeichen, daß noch überschüssige Schwefelsäure vorhanden ist und man gibt nun noch Kaliumsulfat hinzu, bis das Entweichen von Anhydrid ganz schwach wird; man erhitzt nun noch kurze Zeit etwas stärker und läßt dann erkalten; die Flüssigkeit in der Platinschale bildet nun einen sehr harten Kristallkuchen, der nach dem Erkalten fein gepulvert wird; das Pulver bewahrt man in einer gutschließenden Pulverflasche für den Gebrauch auf. Man hüte sich, den während des Pulverns entstehenden, für die Atmungsorgane schädlichen Staub einzuatmen. — Aus 175 g Kaliumsulfat und 60 ccm Schwefelsäure erhielt ich nach dem Abdampfen 270 g saures Kaliumsulfat. Das käufliche Kaliumsulfat, das wasserhaltig ist, eignet sich für obige Zwecke nicht.

[3]) Man verwende hiezu nur reinstes Kaliumhydroxyd von Merk, Darmstadt, das frei von Tonerde ist.

hier fest gehalten. Um durch den Luftstrom mitgerissene Flüssigkeitsteilchen und letzte Anteile von Fluoriden völlig zu absorbieren, folgen noch zwei U-Röhren, gefüllt mit Glasperlen, welche mit Kalilauge befeuchtet sind. An der Krümmung sind die U-Röhren mit Hähnen versehen, welche das Auswaschen nach beendigtem Übertreiben der Fluoride erleichtern. Die Kalilauge in der Waschflasche sowie in den U-Röhren ist mit Lackmustinktur blau gefärbt, um ein durch übergehende SO_2 und SO_3 Dämpfe verursachtes Sauerwerden der Flüssigkeit sofort bemerken zu können; in einem solchen Falle müßte, was ohne jeden Schaden geschehen kann, das Übertreiben unterbrochen und die Füllung erneuert werden.

Um die große Menge von SO_3, welche die Waschgefäße passiert, ohne absorbiert zu werden, unschädlich zu machen, folgt nach den U-Röhren eine Waschflasche mit Wasser gefüllt, eine weitere mit Ammoniak und endlich ein längeres, zylindrisches Gefäß, gefüllt mit wassergetränktem Bimsstein; das ganze System ist angeschlossen an eine gut regulierbare Saugpumpe, mittels welcher vom Verschungsdeckel her ein lebhafter Luftstrom durch den ganzen Apparat gesaugt wird.

Ist der gesamte Apparat zusammengestellt, so wird die Schale allmählich angewärmt; diesbezüglich ist zu bemerken, daß anfänglich eine kleine Flamme hiezu benützt werden muß; das saure Kaliumsulfat zersetzt sich dann ganz allmählich, wobei die der Asche und Fällung beigemischten Carbonate etwas Bewegung in die Masse bringen, dadurch, daß sie Kohlensäure abgeben; findet das Anwärmen zu unvermittelt statt, so werden Teilchen aus der Masse gegen das Innere des Deckels geworfen, was indes bei vorsichtigem Arbeiten ganz leicht vermieden werden kann. Später erwärmt man mit einem großen Bunsenbrenner bis endlich keine größeren Mengen von Anhydridnebeln mehr übergehen; hierauf nimmt man die Flamme weg und läßt im Luftstrome erkalten; die Masse im Tiegel erstarrt unter Zusammenziehung und läßt sich meist ganz leicht herausnehmen. Man bringt sie in einen Achatmörser, pulvert sie vorsichtig, ohne etwas davon zu verlieren, mischt sie neuerdings mit saurem Kaliumsulfat, (diesmal aber nur mit ungefähr $^1/_4$ des Volumens der ganzen Masse) und wiederholt das Übertreiben in der Platinschale einmal; man ist dann sicher, daß alle Fluoride ausgetrieben sind, worüber ich genaue Proben angestellt habe.

Das Austreiben der Fluoride aus Erden, Tonen, Mineralien ꝛc. geschieht in analoger Weise. Bei dem meist sehr geringen Gehalt an Fluor wendet man zweckmäßig möglichst viel Analysenmaterial an, wenn es sich um Erde und Tone handelt; man benötigt mindestens das Doppelte vom Gewicht der Erden ꝛc. an saurem Kaliumsulfat, wenn die Platinschale nicht durch Anbacken der geschmolzenen Masse an den Boden Schaden leiden soll. Auch hier ist die Schmelze zweimal auszuführen.

Enthalten die Erden und Tone nicht viel humose Substanz, so kann

man dieselben ohne weiteres verwenden; man hat sie dann nur im Trockenkasten ungefähr 3 Stunden auf 150° zu erhitzen; geringere Mengen humoser Substanzen werden ebenfalls wie Kohle durch das saure Kaliumsulfat glatt zu Kohlensäure oxydiert und schaden nicht im geringsten.

Bei größerem Gehalte an humoser Substanz sind Erden u. s. w. erst davon zu befreien. Es geschieht dies am besten in einer Röhre aus Jenaer schwerschmelzbarem Glase auf dem Verbrennungsofen unter Durchleiten von Luft und ziemlich starkem Erhitzen. Das Verbrennungsrohr (Abbildung V) wird zu diesem Zwecke in folgender Weise beschickt. Von dem weiteren Ende (A) dieser meist etwas konisch ausgezogenen Röhren schiebt man gegen das Ende Z hin einen Kupfernetzpropfen (wie bei Verbrennungen gebräuchlich) in das Rohr ein, der bei B festsitzt; hierauf füllt man eine ungefähr 5 cm lange Schicht von klaren, erbsengroßen Kalkspatstückchen ein und schiebt einen gutschließenden Wattepropfen (W) nach; dieser hat den Zweck, bei dem nun folgenden Einfüllen staubförmigen Materials zu verhindern, daß dieses in die Kalkspatstückchen eindringe. Hat man hierauf mittels eines bei A eingesetzten, weithalsigen Trichters die von organischen Substanzen zu befreienden Objekte eingefüllt, so legt man die Röhre auf den Tisch und klopft einen Kanal, damit Luft über die Schichte von N—N^1 streichen kann. Der Abstand von A—N^1 soll so gewählt sein, daß N^1 noch stark erhitzt werden kann. Man setzt darauf bei A einen durchbohrten Stopfen mit Glashahnen ein und schließt an einen mit Luft gefüllten Gasometer an. In das Ende Z steckt man ebenfalls einen durchbohrten Stopfen; dieser trägt ein U-Rohr gefüllt mit wasserbefeuchteten Glasperlen; sie haben den Zweck, übelriechende, durch die Verbrennung organischer Substanzen entstehende Produkte einigermaßen zu absorbieren. Von A gegen Z hin ist die Röhre etwas geneigt, damit das reichlich sich bildende Wasser in die U-Röhre abfließen kann. Man beginnt nun den Verbrennungsofen anzuheizen, indem man zunächst nur unter W eine Flamme anzündet, worauf der Wattepfropfen rasch verkohlt; dann leitet man Luft vom Gasometer her und entzündet unter den Kalkspatstückchen eine ganz kleine Flamme; die Kalkspatschicht darf nur soweit erhitzt werden, daß sich hier keine teerartigen Produkte ansetzen.[1]) Endlich entzündet man auch die Brenner unter dem Kupferpfropfen und unter der Schicht N—N^1; zuerst schraubt man die Flammen nieder, man erhitzt erst ganz allmählich stärker und zwar so lange bis die anfängliche Dunkelfärbung verschwunden ist, läßt dann im

[1]) Die Kalkspatstückchen haben die Bestimmung, allenfalls durch das Erhitzen ausgetriebene Fluoride zurückzuhalten. Nach Beendigung der Aktion müssen sie klar erscheinen. Es ist indessen kaum zu befürchten, daß durch das Erhitzen, wenn es nicht übermäßig stark geschieht, Fluoride aus den Erden ꝛc. ausgetrieben werden. Gegen das Ende Z zu destilliert hie und da etwas weißlicher Beschlag an; dieser besteht aus Ammoniumsalzen, die sich bei der Verbrennung humoser Substanzen bilden, nicht aus Fluoriden!

Luftstrome erkalten, entleert das Rohr von der geglühten Masse und bewahrt diese in einem Exsiccator auf, bis man das Übertreiben der Fluoride beginnen will. —

Man hat bei der Anwendung der Schmelze mit saurem Kaliumsulfat ein Kennzeichen, ob in den Aschen oder Erden ꝛc. Fluor vorhanden ist oder nicht, wenn es sich nicht um ganz kleine Mengen Fluor handelt. In der Röhre zwischen Veraschungsdeckel und Waschflasche wird durch in der Hitze zersetztes Siliciumfluorid gewöhnlich ein Beschlag von weißlicher Farbe hervorgerufen; mitunter kommt es auch vor, daß die Röhre angeätzt wird; durch beide Erscheinungen wird unmittelbar die Anwesenheit von Fluor in der aufgeschlossenen Substanz erwiesen.

Nach Beendigung des Übertreibens wird die Röhre gründlich abgespült, der weiße Beschlag mit Hilfe einer Gummifahne losgelöst und zu den Flüssigkeiten aus der Waschflasche und den U-Röhren gegeben. Zur weiteren Behandlung wird nur der Inhalt der Waschflasche und die Flüssigkeit aus den U-Röhren sowie die aus der Röhre zwischen Veraschungsdeckel und Waschflasche herausgespülten Produkte verwendet; in diesen Flüssigkeiten finden sich die Fluoride, außerdem noch überschüssige Kalilauge K_2CO_3, K_2SO_3, K_2SO_4, K_2SiFl_6 und Kieselsäurehydrat. Es handelt sich nun darum, die gesamte Kieselsäure abzuscheiden und sodann das Fluor für die Ätzmethode in $CaFl_2$ überzuführen.

Man gießt die Flüssigkeit, welche die Fluoride enthält, in eine geräumige Platinschale, legt ein durchbohrtes Uhrglas auf und gießt durch die Öffnung desselben etwas stark verdünntes Wasserstoffsuperoxyd; es folgt nun ein leichtes Aufbrausen und sehr bald sind die beim Übertreiben gebildeten Sulfite in Sulfate übergeführt. Durch diese Behandlung vermeidet man, das Freiwerden von SO_2, das bei der folgenden Zugabe von Salpetersäure stattfinden würde. Man erhitzt nun die Flüssigkeit, welche noch überschüssige Kalilauge enthält, längere Zeit unter häufigem Umrühren auf dem Wasserbade, gibt dann einige Tropfen Lackmustinktur hinzu und beginnt mit Salpetersäure (1 Teil Säure auf 10 Teile Wasser) in der Wärme zu neutralisieren. Wenn die noch vorhandene überschüssige Kalilauge abgesättigt ist, findet Entwicklung von Kohlensäure (aus K_2CO_3) statt. Von jetzt ab muß sehr vorsichtig neutralisiert werden, da ein Überschuß von Salpetersäure Fluor frei machen könnte.

Man neutralisiert nach meiner Erfahrung am besten folgendermaßen: Vor allem muß die zu neutralisierende Flüssigkeit während dieser Aktion sehr heiß (Dampfbad) sein; sowie der Umschlag der Lackmustinktur gegen rot hin erfolgt (weinrote Farbe ist das erste Anzeichen hievon), hört man mit der Zugabe von Salpetersäure (die man am besten aus einer Bürette zutropfen läßt) auf und erhitzt eine zeitlang weiter; während des ersten Stadiums des Neutralisierens erfolgt meist sehr bald wieder eine Rückkehr der blauen Farbe;

bleibt diese aus, so gibt man einen Tropfen Sodalösung zu, eventuell mehr, bis sich wieder Blaufärbung einstellt. Man engt nun die Flüssigkeit auf dem Wasserbade ein und prüft nocheinmal, ob man nicht noch etwas Säure zugeben kann, ohne daß die Farbe in rot umschlägt. Man sei aber bis zum vollständigen Trockenwerden der entstehenden Krusten (welche durch fortgesetztes Eindampfen sich abscheiden) auf der Hut, da noch im letzten Moment ein Umschlag nach rot hin eintreten kann. Es ist diese Operation derjenige Teil der ganzen Analyse, welcher am meisten Aufmerksamkeit und Geschick erfordert. (Genaue Vorschriften hierüber siehe in Rose, Handbuch der analyt. Ch., Seite 675.)

Haben also die in der Schale bei allmählichem Eindampfen gebildeten Krusten bis zuletzt schwach alkalische Reaktion behalten, so zieht man dieselben mit Wasser aus, filtriert ab, setzt zum Filtrat eine Lösung von Zinkoxyd[1]) in Ammonkarbonat und dampft ein; hiedurch wird der letzte Rest der Kieselsäure ausgefällt. Zur Vorsicht wiederholt man diese Operation und damit ist die Flüssigkeit zur Fällung der Fluoride als Calciumfluorid fertig.

Die Fällung wird in der Hitze vorgenommen. Vorher gibt man so viel Sodalösung hinzu, daß nach der Ausfällung der Fluoride mittels Chlorcalciumlösung noch ein Überschuß von kohlensaurem Natron vorhanden ist.

Tut man dies nicht, so fallen allzu große Mengen von Calciumsulfat aus, die bei der endlichen Bestimmung des Fluors mittels der Ätzmethode durch ihr großes Volumen störend wirken.

Von der größten Bedeutung ist jedoch, daß bei Überschuß von Chlorcalcium die Fluoride niemals vollständig ausgefällt werden können.

Ich konnte, insbesondere bei Lösungen, welche größere Mengen von Fluoriden enthielten, z. B. bei Analysen von Mineralphosphaten, außerdem bei zahlreichen, zu diesem Zwecke angestellten Versuchen, beobachten, daß Fluoride in Lösung blieben, wenn die Ausfällung mit Chlorcalcium im Überflusse vorgenommen wurde; erst auf Zusatz von Sodalösung zum Filtrate, welches von der mit Chlorcalcium ausgeführten Fällung stammte, fiel der Rest der Fluoride aus. Auch Rose verlangt einen großen Überschuß von Sodalösung. Neuere Notizen über diese Erscheinung veröffentlichen im Chem. Centralblatt 1904, Band I, Seite 428 und 496 E. Paternò und E. Mazzucchelli: „Kolloidale Eigenschaften des Calciumfluorides."

Man erwärmt nach der Ausfällung unter häufigem Umrühren noch eine zeitlang, fast bis zum Sieden, läßt erkalten und filtriert auf ein gehärtetes Filter. Man wäscht gut aus und spült den Niederschlag vom Filter herunter in eine Platinschale, dampft zur Trockne ein, glüht ganz schwach, um das

[1]) Das Zinkoxyd muß chlorfrei sein, damit sich nicht Chlorammonium bilde und zu Umsetzungen mit Fluoriden und Verlust als Fluorammon Gelegenheit gegeben sei.

Calciumfluorid nach der Behandlung mit Essigsäure besser filtrierbar zu machen[1]) und gibt hierauf tropfenweise verdünnte Essigsäure zu, um den kohlensauren Kalk zu lösen; man muß sich hüten allzuviel Essigsäure zuzugeben, da sonst bei dem folgenden Eindampfen Fluor verloren gehen könnte: nachdem man zur Trockne gedampft hat[2]), nimmt man mit heißem Wasser auf, filtriert ab und wäscht mit heißem Wasser gründlich, aber nicht unnötig lang nach. Der Rückstand auf dem gehärteten Filter wird nun mit möglichst wenig Wasser in den zum Fluorbestimmungsapparat gehörenden Tiegel gespült, eingedampft und im Trockenkasten ungefähr eine Stunde auf 150° erhitzt. Der Inhalt des Tiegels ist nun unmittelbar zur Analyse fertig.

Nach Aufsetzen der Kuppel 2c. auf den Tiegel verfährt man wie bei einer Analyse des Flußspates 2c. —

Obwohl meine Methode neben der quantitativen Bestimmung zugleich eine qualitative Probe enthält (Auftreten von Kiesel- und Borfluorhydrin an der Einmündungsstelle in den Aspirator), so möchte ich hier doch qualitative Proben auf Fluor angeben, welche es ersparen, den ganzen geregelten Gang der Analyse durchmachen zu müssen, wenn man auf Fluor prüfen will.

Qualitativer Nachweis des Fluors.

Um sehr geringe Mengen von Fluor qualitativ nachzuweisen (z. B. in Gesteinen, Rohphosphaten u. s. w.), bedient man sich der Methode von Prof. Dr. Weinschenk; näheres hierüber ist zu finden in seinem Buche: „Die gesteinsbildenden Mineralien", Seite 22. Der Nachweis wird durch die Bildung der charakteristischen Kieselfluornatriumkrystalle geführt. Dieser Nachweiß kann bei Pflanzenaschen, Erden und Gesteinen, welche Kieselsäure enthalten, unmittelbar geführt werden: sollte die Kieselsäure fehlen, so müßte man solche zusetzen. Was den qualitativen Nachweis des Fluors betrifft, finden sich auch zuverlässige Vorschriften von Dr. K. Daniel in der Z. f. anorg. Chem., Band 38 (1904), Seite 299 und ff.

Einen Nachweis von Fluoriden kann man auch in folgender Weise anstellen:

Man treibe zunächst, wenn die Annahme gerechtfertigt erscheint, daß Fluoride in schwer angreifbarer Form, z. B. Topas, vorliegen, aus den Erden 2c. mittels der Schmelze mit saurem Kaliumsulfat diese aus, leite Kohlensäure bis zur Sättigung in die alkalische Flüssigkeit aus der Waschflasche und den U-Röhren ein und dampfe zur Trockne ein; die Krusten oder andere Substanzen, welche direkt auf Fluor geprüft werden können, wie z. B. Pflanzenaschen) bringe man nach Verreiben mit etwas feinem Quarz in einen möglichst kleinen Kolben (Abb. VI), welcher mit einem 3fach durchbohrten

[1]) Über das Filtrieren von Fluorcalcium siehe Rose, Seite 566.

[2]) Das Eindampfen und Verjagen überschüssiger Essigsäure muß geschehen, da Calciumfluorid in Essigsäure etwas löslich ist.

Gummistopfen verschlossen ist. Durch die eine Bohrung des Stopfens reicht ein Knierohr, mittels welchem man aus einem Gasometer getrocknete Luft in den Kolben einleiten kann, bis auf den Boden desselben. In der zweiten Bohrung sitzt ein Tropftrichter, gefüllt mit konzentrierter Schwefelsäure, aus der dritten Bohrung mündet ein kurzes Knierohr, das nicht weit in den oberen Teil des Kolbens hineinragt, in eine Röhre, gefüllt mit wasserbenetzten Glasperlen. Läßt man Schwefelsäure hinzutropfen, und, nachdem die Kohlensäureentwickelung nachgelassen hat, Luft nachströmen, so setzen sich, wenn Fluor vorhanden ist, sehr bald die Zersetzungsprodukte des Siliciumfluorides an den feuchten Glasperlen an: an dem weißlichen Beschlag von Siliciumfluorhydrin, sowie an dem Geruche desselben erkennt man die Anwesenheit von Fluor in der zu prüfenden Substanz. — (Fortsetzung folgt.)

Kleinere Mitteilungen.

Wirrzöpfe und Holzkröpfe der Weiden.

(Mit 5 Abbildungen.)

Die Wirrzöpfe der Weiden sind nicht nur vielfach beschrieben, sondern auch mehrmals genauer untersucht worden.[1])

Sie entstehen teils durch Wucherungen der Blattknospen, teils durch Wucherungen und Vergrünungen weiblicher Blüten. Charakteristisch ist das Auftreten zahlloser neuer Vegetationspunkte, die Bildung einer Menge verdickter und gestauchter Triebe und klein bleibender Blätter, sowie die Kurzlebigkeit der ganzen Wirrzöpfe.

Bezüglich ihrer anatomischen und morphologischen Verhältnisse verweise ich auf die angegebene Literatur.[2])

Die äußere Erscheinung der Wirrzöpfe ist aus den Abbildungen ersichtlich. (Fig. 1 und 2.)

Es sind zahlreiche Weiden-Arten, welche Wirrzöpfe haben können.

Die abgetrockneten Wirrzöpfe hängen noch während des Winters an den entlaubten Bäumen und fallen während dieser Zeit besonders auf.

Man nimmt an, daß diese Zweighäufungen von Aphis amenticola verursacht werden und daß vielleicht auch später eintreffende Milben dabei mitwirken. Eine experimentelle Lösung dieser Frage steht jedoch noch aus.

[1]) Hieronymus, Beiträge zur Kenntnis der europ. Zooceciden. Ergänzungsheft zum 68. Jahresb. der Schles. Ges. für vaterländ. Kultur 1890, S. 87. Daselbst auch weitere Literatur (Frank, Thomas, Löw, Schlechtendal, Döbner).

[2]) Appel, Über Phyto- und Zoomorphosen. Schrift. d. physik. ökonom. Ges. zu Königsberg. XXXIX. 1899. S. 49. — Frank, Die Krankheiten der Pflanzen. Bd. III. 2. Aufl. 1896. S. 71. — Küster, Pathologische Pflanzenanatomie 1903. S. 210.

Fig. 1. Lebende Wirrzöpfe mit Blattorganen von Salix alba.
Der Zweig rechts hat lockere, der links hat dichtere Verzweigungen.

Fig. 2. Lebende Wirrzöpfe der Weide.
Die 3 oberen Wirrzöpfe tragen Blattorgane, der untere Zweig hat 2 Blütenwucherungen. Der erste Zweig oben und der unten liegende Zweig sind von Salix incana, die beiden anderen von Salix alba.

Frank berichtet von ähnlichen Bildungen in den Blattachseln von Populus tremula.

Auffallender Weise hat sich keiner der Bearbeiter dieser interessanten Galle mit dem weiteren Schicksale der Zweige, an denen die Gallen sitzen und absterben und mit dem Verheilungsprozesse beim Abstoßen der toten Gebilde beschäftigt.

Auch der Zusammenhang von Wirrzöpfen mit den Rindenknollen der Weiden blieb unbeachtet.

Ich habe nun bei den aus weiblichen Blüten bei Salix Cuprea und bei den aus Sproßknospen bei Salix alba und anderen Weiden entstandenen Wirrzöpfen die Beobachtung gemacht, daß sich die Basis der Wirrzöpfe häufig zu knollenförmigen Wucherungen entwickelt. Die Knollen wachsen nach Abfallen der vertrockneten Wirrzöpfe weiter und erreichen oft beträchtliche Dimensionen (bis zu Kopfgröße). (Fig. 3 und 4.) Zu diesen Beobachtungen wurde ich durch die Nachuntersuchung der von Dr. Temme im Frank'schen Institute beschriebenen „Holzkröpfe" der Weiden und der Zitterpappel[1]) angeregt.

Temme führt diese Holzkröpfe auf die zu Hypertrophie reizende Tätigkeit zweier verschiedener Pilze zurück, die er im Rindengewebe solcher Holzkröpfe fand.

Es erschien von vornherein recht unwahrscheinlich, daß zwei in die Verwandtschaft der Pyrenomyceten gehörige Pilze eine Gallenbildung verursachen sollten, da diese Pilze nicht wie Uredineen, Exoasceen, Ustilagineen und manche niedere Pilze mit höheren Pflanzen eine langlebige Symbiose einzugehen pflegen, sondern in der Regel unmittelbar tötlich auf das befallene Wirtsgewebe einwirken oder im toten Material saprophytisch vegetieren.

Die von Temme beschriebenen Holzkröpfe sollten aber viele Jahre leben und sich fortgesetzt vergrößern können.

Die Autorität Franks und die Schwierigkeit der Nachuntersuchungen haben es wohl verhindert, daß nicht früher Zweifel an dem kausalen Verhältnis der gefundenen Pilze und der wuchernden Holzkröpfe geäußert wurden.

Ich habe aber schon 1895 in meinen Pflanzenkrankheiten S. 488 darauf aufmerksam gemacht, daß Infektionsversuche noch ausstehen.

Der Umstand, daß die Pilzfrüchte in einer äußeren, toten Rindenschichte sitzen und daß auch das Mycel in den toten Teilen zu finden ist, keineswegs aber zwischen dem lebenden Parenchym wuchert, hätte die Notwendigkeit eines experimentellen Beweises des symbiontischen Verhaltens dieser Pilze ergeben sollen.

Nach Besichtigung der Originalproben, an denen Temme seine Unter-

[1]) Thomas in Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg 1874. — Temme, Landwirtsch. Jahrb. XVI. S. 439. Mit Tfl. — Frank, Die Krankheiten der Pflanzen 1896. 2. Aufl. Bd. II. S. 438 u. 442.

suchung ausführte, habe ich den Eindruck, daß es sich um Saprophyten handelt, welche die abgestorbenen Parenchymschichten der Holzkröpfe bewohnen.

Daß die von Temme benannten Pilze falsch bestimmt sind, hat, wenigstens für Pestalozzia gongrogena Temme, schon Frank[1]) bemerkt und empfiehlt eine neue Gattung aufzustellen.

Fig. 3. Holzkröpfe von Salix fragilis im Zusammenhang mit (vorjährigen) Wirrzöpfen.

Die Basis der im übrigen abgedorrten Wirrzöpfe an den beiden Zweigen links ist noch lebend und zum Teil bereits als Knöllchen verdickt. Ebenso beim dritten Zweig. Der vierte Zweig hat einen größeren Holzkropf, der abermals Wirrzöpfe trug. (Äste vom Baum Fig. 5.)

Die von Temme gezeichneten und beschriebenen Sporen sind drei- resp. vierzellig, hyalin, gekrümmt, 0,024 mm lang und sollen an der Spitze eine leicht abfallende Borste haben. Sie würden also allenfalls bei Pesta-

[1]) Frank, Die Krankheiten d. Pflanzen. 2. Aufl. II. S. 442.

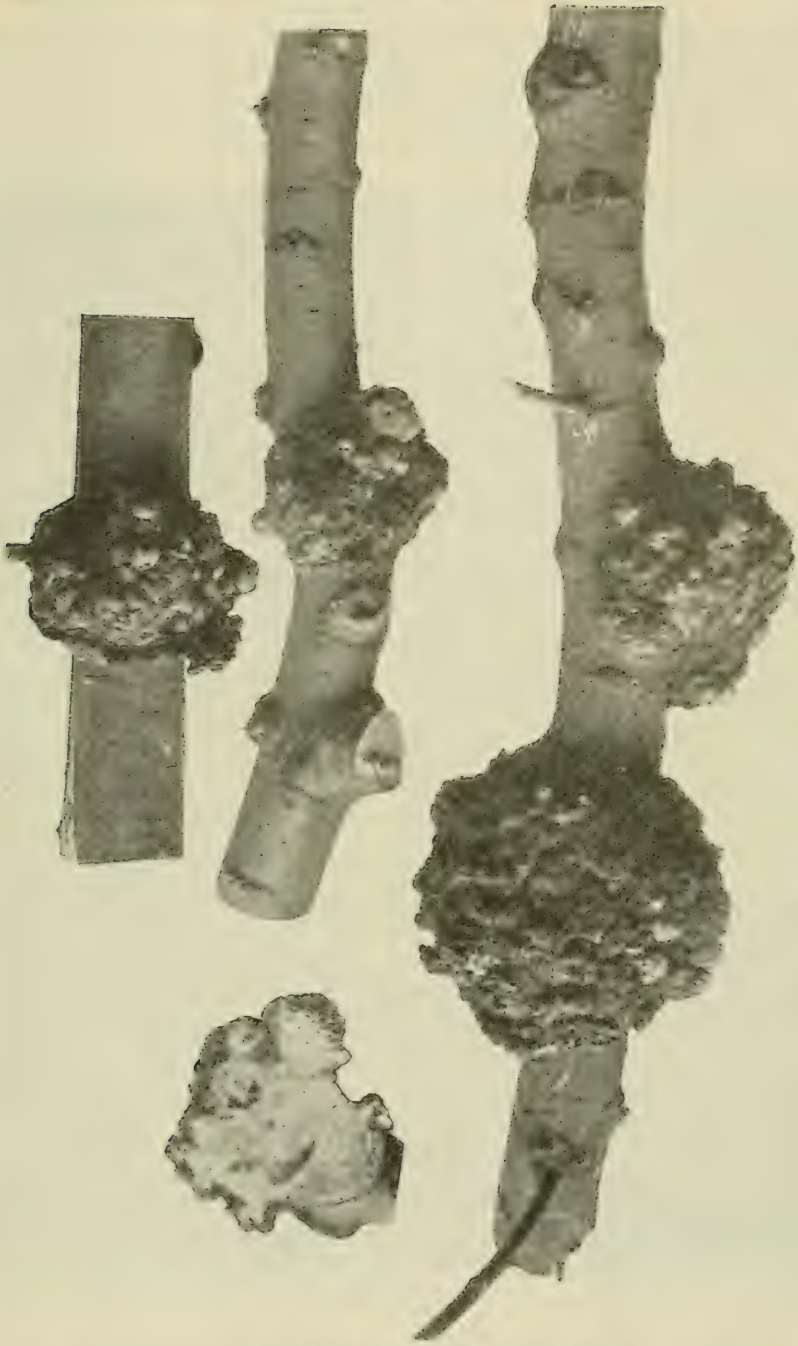
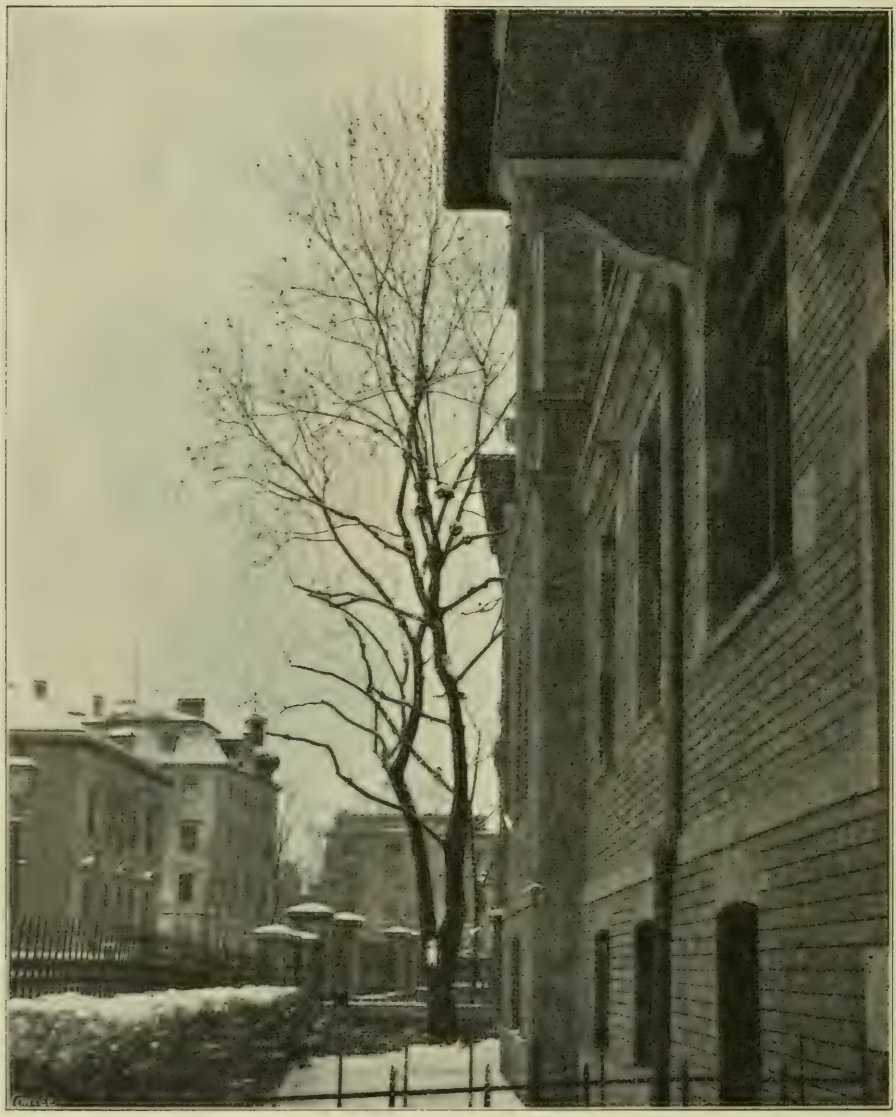


Fig. 4. Holzkröpfe von Salix fragilis.
Die hellen Wucherungen sind die jüngsten Bildungen vom Vorjahre. Links unten ein Durchschnitt durch einen Holzkropf. Die dunkeln Teile sind gebräunt und abgestorben. 1/2 nat. Größe. (Äste vom Baum Fig. 5.)

lozzina, keinenfalls bei Pestalozzia unterzubringen sein. An dem Temme'schen Materiale fand ich aber vierzellige Pestalozzia-Sporen, die mit den von Temme gezeichneten und beschriebenen keinerlei Ähnlichkeit hatten, außerdem fand Temme selbst, daß nicht auf jedem Holzkropfe der Weide die Sporen der Pestalozzia



v. Tubeuf phot. Fig. 1—5.

Fig. 5. Salix fragilis mit zahlreichen Wirrzöpfen, besonders an den dünneren Ästen der Krone und mit vielen, mit dem Alter der Äste immer dicker werdenden Holzkröpfen. (Die unteren Äste waren leider von den Gärtnern kürzlich beschnitten worden.

gongrogena zu finden waren und daß außer ihnen noch Conidienlager mit ovalen, dreizelligen, braunen Sporen sich fanden, die er für saprophytisch hält, ferner auch in großer Menge eine dritte Pycnidenform mit äußerst kleinen rundlichen Sporen, die nach seiner Ansicht möglicherweise zu der Pestalozzia gehören sollten.

Auch die Diplodia gongrogena würde wohl eher bei Diplodina unterzubringen sein, da die Sporen farblos, einzellig sind. Früher faßte man, wie das auch Frank tut, die Gattung allerdings weiter und nahm ein- und zweizellige, farblose und gefärbte Sporen herein. Ich fand diesen Pilz im Tomas'schen Originalmateriale, doch gestatteten die Objekte nicht, einen Schluß auf Parasitismus des Pilzes zu ziehen.

Die Wirrzöpfe zeigen nun insoferne eine Verschiedenheit, als manche von Wirrzöpfen ganz bedeckte Weiden ohne Zweigknollen sind. Die als Wirrzöpfe deformierten Seitenzweige dürren im Herbste ab, hie und da stirbt auch der dünne Tragast des Wirrzopfzweiges. In anderen Fällen aber erhält sich die Basis der Wirrzöpfe lebend und treibt im Frühjahr Knospen aus, die wieder zu Wirrzöpfen sich entwickeln. Die Basis aber selbst wuchert zu kleinen Knoten, die sich dann Jahr um Jahr vergrößern. Während die Erhöhungen ihrer Oberfläche an einzelnen Stellen absterben, entstehen wieder neue Wucherungen daneben. Diese Holzkröpfe vergrößern sich auch weiter noch, wenn sie auch keine Wirrzöpfe mehr tragen. So kommt es, daß manche Weidenbäume in den äußeren Kronenteilen von Wirrzöpfen und kleinen Zweigknöllchen bedeckt sind, während die stärkeren Äste mit faust- und kopfgroßen Holzkröpfen besetzt sind. Ein solches Bild zeigt Fig. 5.

Ganz ähnliche Bilder sieht man auch bei Weiden entstehen, bei welchen die Basis der aus Blüten entstandenen, kurzen und dichten Wirrzopfkolben lebend bleibt und zu Knollenbildungen Anlaß gibt.

Wie man aber Weiden findet mit Wirrzöpfen ohne Knollenbildungen, so findet man auch Weiden mit Knollenbildungen ohne Wirrzöpfe: sie sind also nicht immer an der Basis der Wirrzöpfe entstanden.

Holzkröpfe, welche durch Pilzbildungen veranlaßt waren, fand ich aber noch nicht. —.

Vielfach bietet die unregelmäßige Oberfläche der Holzkröpfe einen geeigneten Platz für überwinternde Eier von Tetranychus. Die Milbenspinnen befallen dann sofort die austreibenden Zweige, doch sind auch schon gleich beim Aufbrechen der Knospen grüne Blattläuse vorhanden. Vereinzelt findet man an den Vegetationspunkten der Wirrzöpfe Milben, welche, meines Erachtens am ehesten als die Veranlasser der Hypertrophie zu betrachten sind. Diese Beobachtungen sollen zu genaueren Untersuchungen in den angedeuteten Richtungen anregen, da solche selbst auszuführen mir zur Zeit die Beschäftigung mit anderen Fragen verbietet. v. Tubeuf.

Referate.

Jagdliche Klassiker: Georg Ludwig Hartigs Lehrbuch für Jäger und die es werden wollen. Sechste Auflage unter Zugrundelegung der letzten vom Verfasser selbst bearbeiteten fünften Auflage mit einem Bildnis Hartigs und erläuternden Abbildungen, herausgegeben von der Redaktion der „Deutschen Jägerzeitung" unter Mitwirkung hervorragender Fachkräfte. Verlag von J. Neumann in Neudamm. 1903. 516 Seiten. Preis 6 Mk.

G. L. Hartig's bekanntes Lehrbuch zeigt eine erstaunliche Kenntnis des gesamten Jagdwesens und eine gediegene Bevorzugung der Naturgeschichte der Jagdtiere. Der Verlag hat sich die Aufgabe gestellt, das klassische Werk als „sechste" Auflage neu herauszugeben; da nur Kürzungen, geringe Änderungen und Anmerkungen vorgenommen wurden, erscheint das Werk tatsächlich fast als ein Neudruck der 5. Auflage. Neu sind u. a. die Tabelle über die gewöhnliche Länge und Höhe des Edel-, Reh- und Schwarzwildes im Württembergischen und jene über die gewöhnliche Breite der geschlossenen Edel-, Reh- und Schwarzwildfährten, auch ein gutes Sachregister; praktisch eingerichtet ist ferner, daß die Krankheiten des Wildes bei jeder Wildgattung angegeben werden, statt in einem besonderen Kapitel; ein Abschnitt betitelt sich über die zur Jagd erforderlichen Gewehre und Waffen und deren Gebrauch; behandelt ist darin nur letzterer; gegen eine eingeschobene zeitgemäße waffentechnische Abhandlung hätte wohl niemand Widerspruch erhoben. Die Lektüre des Lehrbuches bietet, abgesehen von gar manchen Dingen, welche die neuere Jagdliteratur geklärt hat, einen eigenartigen Reiz und läßt namentlich ersehen, wie gründlich Naturbeobachtung und Naturgeschichte zu Hartig's Zeiten getrieben wurde. Nicht nur für die Geschichte des Jagdbetriebes, für den reiferen Jäger, sondern auch für den Landwirt bildet das Buch eine hervorragende Quelle, da der Begriff „Jagdtiere" weit gefaßt ist. Es ist vom Verlag in ein vorzügliches Gewand mit hübschem Einbande gekleidet worden und es bedeutet ein löbliches Unternehmen, zu einem billigen Preise Hartig's Lehrbuch als jagdlichen Klassiker neuerstehen zu lassen.

Dem Referenten fällt auf, daß das vorliegende Werk an die fünfte Auflage angeschlossen ist; ihm steht zur Verfügung G. L. Hartig's Lehrbuch für Jäger, welches in 6.—10. Auflage von Dr. Theodor Hartig, in 11. Auflage von Dr. Robert Hartig bei Cotta in Stuttgart 1884 herausgegeben wurde; was an dem Lehrbuche zu ändern die Zeit bis dahin erforderte, dürften diese beiden namhaften Gelehrten getan haben (s. auch Vorwort zur 11. Auflage, sodann Prof. Dr. Bonnet auf S. 53 des II. Bandes, Georg Kurz S. 115 des II. B.). Es scheinen verlegerische Rücksichten gewesen zu sein, welche über die bei Cotta in Stuttgart erschienene 6. mit 11. Auflage schweigend hinweggehen, da die Rechte an diesen Auflagen einer anderen Verlagsanstalt nicht freistehen. Die Verlagsrechte erlöschen erst 30 Jahre nach dem Tode des Verfassers. Dies trifft allerdings für die von Gg. Ludwig Hartig herausgegebenen Auflagen zu.

Dr. Felix Schneider.

Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns. Herausgegeben vom K. Staatsministerium der Finanzen, Ministerial-Forstabteilung. 3. Heft. München 1903. Zu beziehen durch den Verlag A. Manz, Augsburg. 1 Mk. 112 S.

Im Jahre 1901 erschien ein Werk der Staatsforstverwaltung Bayerns, welches im Anschlusse an die „Forststatistischen Mitteilungen aus Bayern" v. J. 1869, Nachtrag

zur „Forstverwaltung Bayerns" v. J. 1861, in umfassendster Weise die Verwaltungs- und Betriebsergebnisse der Staatsforstverwaltung behandelt. In dem Heft 3 werden die Übersichten I, II, III, IV, V, VI, VII. VIII, X, XI, XII und XIII fortgesetzt; neu aufgenommen sind: Übersichten über die Material-Etats an Derbholz, einschließlich des etatsmäßigen Mittel- und Niederwald-Reisigholzes in den Staatswaldungen (forstärarialischen Besitzes) von 1880 mit 1901, über die Abschuß-Ergebnisse in den Staatsregiejagden in den Jahren 1892 mit 1901, über den Abtrieb von Privatwaldungen und über private Aufforstungen in der Zeit vom 1. Januar 1897 bis 31. Mai 1902, über die an Private, Gemeinden, Stiftungen und Korporationen aus den Staatswaldungen (forstärarialischen Besitzes) in der Zeit von 1898 mit 1902 abgegebenen Waldpflanzen, und endlich die Instruktion zur Ermittlung der Entschädigung für die Überlassung von Staatswaldgrund zum Bau und Betrieb von Eisenbahnen.

Die Flächenziffern in Tab. I haben sich unwesentlich geändert; ebenso der Stand des K. Forst-, Jagd- und Triftpersonals in Übersicht II; hier ist der Regierungsforstassessor mit Recht verschwunden, die Forstamtsassistenten I. Klasse als pragmatische Beamte sind neu in die Organisation eingeführt.

Das Gesamtfällungsergebnis in den Jahren 1899 mit 1901 bewegt sich über dem Mittel der Jahre 1880—89 zu 4600823 Ster (das Festmeter als Rechnungseinheit ist seit 6. Mai 1901 angeordnet) und etwas unter dem Mittel von 1890 mit 1898 zu 5600046 Ster. Bemerkenswert ist, daß die Zugutemachung der Zwischennutzungen ständig steigt, 1899 = 1077895, 1900 = 1160355 und 1901 = 1194869 Ster, während der Durchschnitt der Jahre 1880 mit 1889 778845, jener von 1890 mit 1898 = 1049991 Ster beträgt.

Das Nutzholzprozent, bezogen auf den Derbholzanfall, ist 1899, 1900 und 1901 = 51,32, bezw. 51,76 und 47,97, während für die Periode 1880—89 ein durchschnittliches Nutzholzprozent von 40,73 und 1890—1898 ein solches von 49,84 zu verzeichnen ist.

Aus Tabelle IV wäre herauszugreifen, daß auf 1 ha des produktiven Bodens der Staatswaldungen nach Abzug der Fabrikationskosten auf dem Wege der forstamtlichen Verwertung 37,40 Mk., 40,29 und 40,36 Mk. in den Jahren 1899—1901 erzielt wurden.

Die Übersicht V beweist ziffernmäßig, daß der Landwirtschaft durch die Abgewährung von Forstnebennutzungen aus Staatswaldungen in kräftiger Weise entgegengekommen wird; man vergleiche z. B. die kolossalen Streuabgaben im Notjahr 1893/94 und die Abgaben im Jahre 1901 mit jenen in normalen Jahren, welche den ganzen Erlös erheblich beeinflussen; auch die übrigen Nebennutzungen (Tit. 9) haben hierauf Wirkung, sie sind von 29803 Mk. im Jahre 1868 auf 218491 Mk. im Jahre 1901 gestiegen. Der ganze Erlös für Nebennutzungen aus freihändiger Verwertung und auf Berechtigung zu 1183210 Mk. bestätigt die obige Ansicht und die Tatsache, daß diese Einnahmeposition eine wichtige Rolle im Budget spielt, indem sie etwa den 35. Teil der Einnahme bildet. Die Gesamteinnahmen beziffern i. J. 1899 = 37719567 Mk., 1900 = 40434173 und 1901 = 40434621, wobei diese Übereinstimmung der letzten 2 Jahre bemerkenswert ist.

Aus der Fülle der Ausgaben sei nur hervorgehoben, daß die Hauerlöhne von 1899 auf 1900 um 318742 Mk., auf 1901 um 118953 gestiegen sind, ferner daß eine intensive Herstellung und Unterhaltung von Waldwegen stattfindet, indem die Ausgaben hiefür bezw. um 15295 Mk. und 145555 Mk. gewachsen sind; jene für Forstkulturen um 109818 Mk. bezw. 149560 Mk.; für Waldwegebau i. J. 1901 wurden 1734493 Mk., für Forstkulturen 1685113 Mk. verausgabt; beide Positionen machen ca. ein Fünftel der Gesamtausgaben aus. Weitgehend ist die Unterstützung von im Betriebe erkrankten oder verletzten Arbeitern mit 207966 Mk., die Leistung für Unfallversicherung mit

144396 Mk. und für Invaliditäts- und Altersversicherung mit 70878 Mk., so daß die Forstverwaltung über 400000 Mk. für die Wohlfahrt ihrer Forstarbeiter leistet. Erfreulich ist ferner zu ersehen, daß seit dem Jahre 1898 eine ganz energische Aufwendung für Erweiterungs- und Neubauten von Forstdienstgebäuden stattfand, was eine sehr wichtige Förderung der Berufsfreudigkeit der äußern Forstbeamten bedeutet. Die Gesamtausgaben betragen für die Jahre 1899 mit 1901 17953716 Mk., 18427575 Mk. und 18886939 Mk.

Zu Übersicht VII: Laubholzsaaten werden erheblich gesteigert, Nadelholzsaaten verringert; Laubholzpflanzungen sich ziemlich gleich geblieben, Nadelholzpflanzungen mehren sich erheblich. Während im Jahre 1868 2812772 m Wege zu unterhalten waren, ist i. J. 1900 mit 10792008 m, 1901 mit 10334957 m zu befinden, eine Abnahme, die ihre Gründe haben wird.

Die Einlösung von Forstrechten zeigt für die Jahre 1899 bis 1901 einen Rückgang. Forstärarialische Waldgrunderwerbungen weisen der Fläche nach eine namhafte Mehrung auf: 298 ha, 375 ha und 772 ha.

Bezeichnend ist, daß seit 1868 die Holzfrevel um mehr als die Hälfte zurückgegangen sind, daß im Jahre 1901 mehr Holzfrevel vorkamen als 1899 und 1900; ähnlich steht es beim Weide- und Grasfrevel. Auch beim Streufrevel ist ein entschiedener Rückgang zu verzeichnen, wobei jedoch das Jahr 1901 eine Ausnahmestellung einnimmt. Forstpolizeiübertretungen mehren sich auf 631 Fälle i. J. 1901, ohne den höchsten Stand der Jahre 1875, 76 und 77 zu erreichen.

Waldbrände haben zugenommen; im Jahre 1900 und 1901 trifft 1 ha Brandfläche auf 6080 und 8241 ha, während von 1877—1899 auf 10000 ha durchschnittlich 0,950 ha Brandfläche kamen.

Zu XII. Die Hauptnutzungen zeigen seit 1891 eine unbedeutende, die Zwischennutzungen eine deutliche Mehrung (vergl. auch Tab. III).

Die Veröffentlichung der interessanten Übersicht XIII wird manche allzuschnelle Behauptung über die Jagd im Staatswalde gründlich widerlegen. Bezüglich derselben ist ein Mittelweg zu konstatieren; während die Staatswaldungen, welche einen geschlossenen Jagdbetrieb gestatten, zweifellos richtig in Regie betrieben werden, ist mehr als die Hälfte der Gesamtfläche verpachtet. Der erste Teil A enthält eine Zusammenstellung nach Forstämtern der einzelnen Regierungsbezirke für den 10jährigen Zeitraum 1892/01. Aus den Abschußziffern ist strenges Walten ersichtlich, da z. B. einem Abschusse von 3174 Hirschen jener von 4010 Stück Kahlwild gegenübersteht, auf 5 erlegte Rehböcke eine Geiß abgeschossen ist. Der Rehstand in den Regiejagden wird in mäßigen Schranken gehalten, denn auf 142 ha konnte ein Rehbock abgeschossen werden.

Aufschluß über die Entwicklung des Wildstandes in den einzelnen Jahren gibt die Ausscheidung sub. B und C; vor allem fällt ein starker Abschuß an Rehgeißen seit 1898 auf. Die Ziffern geben eine Fülle wertvoller Betrachtungen.

XIV. Diese Tabelle läßt nicht sofort vergleichende Schlüsse ziehen, da zum Jahr 1901 die Zeit bis 31. Mai 1902 hinzugezählt ist. Für die Landwirtschaft dürfte es eine symptomatische Feststellung sein, daß seit 1897 bis mit 1900 ca. 1100 ha jährlich der Waldwirtschaft zugeführt wurden.

Einen weitgehenden Erfolg der Forstverwaltung, sowie ein unverkennbares Interesse der Grundbesitzer an der Forstkultur bedeuten die aus Staatswaldungen an Private, Gemeinden, Stiftungen und Korporationen abgegebenen Pflanzenmengen: 1898 = 26706984 ständig steigend auf 46555164 Stück im Jahr 1902, wobei der Einfluß der Ende 1900 neu errichteten Forstämter und Försterposten, sowie der Maßnahmen zur Förderung der Privatforstwirtschaft deutlich zu ersehen ist.

Als Schluß des Heftes ist die eingangs erwähnte Instruktion aufgeführt; dieselbe

wurde unter Aufhebung der am 3. März 1857 festgesetzten Normen über die Wertbestimmung des zu den Eisenbahnbauten abzutretenden Waldbodens am 14. Juli 1884 erlassen und ist nunmehr weiteren Kreisen zugänglich. Sie umfaßt allgemeine Grundsätze, Beschaffung der Rechnungsunterlagen, formelles Rechnungsverfahren mit Form. A., „Berechnung des forstlichen Bodenerwartungswertes", Form. B. „Berechnung des Bestandskostenwertes und bezw. der Entschädigung wegen vorzeitigen Abtriebes", die Erläuterungen hiezu; ferner sind beigegeben die notwendigen tabellarischen Zusammenstellungen der zur Rechnungsausführung erforderlichen Prolongierungs-, Diskontierungs-, Kapitalisierungs- und Rentierungs-Faktoren — sämtlich für 2 % Zinseszinsen. Endlich ist der Instruktion, welche schon früher eine sehr günstige Kritik gefunden hat, ein vollständig durchgeführtes Berechnungsbeispiel angefügt, was die Handhabung in der Praxis sehr vereinfacht.

Durch die Veröffentlichung der statistischen Mitteilungen, welche zu einem sehr billigen Preise im Buchhandel zu erwerben sind, ist nicht nur den Staatsforstverwaltungsbeamten, sondern auch den Privaten ein Einblick in das umfassende Betriebsgebiet ermöglicht; der Wissenschaft ist ein ganz bedeutender Dienst geleistet, da es ihr nunmehr möglich ist, positive Behauptungen bezüglich der Entwicklung der vaterländischen Staats-Forstwirtschaft auf Grund des authentischen Materiales zu vertreten; mit der Herausgabe der Mitteilungen, deren Fortsetzung lebhaftestens begrüßt wird, ist wiederum ein bedeutender Schritt nach vorwärts geschehen. Dr. Felix Schneider.

Die Mischung von Fichte und gemeiner Kiefer in Deutschland. Eine waldbauliche Studie von Dr. A. Hemmann, 48 Seiten. Druck bei C. Seifert, Köstritz.

In der Einleitung werden nach ganz kurzen geschichtlichen Notizen über Anhänger und Gegner des Mischbestandes die Vorteile des letzteren im allgemeinen auf 1. Bodenkapital, 2. Bestandskapital, 3. Kostenverringerung, 4. Volkswirtschaft bezogen, sodann wird die Heyer'sche Schule der Einzelmischung der Gayer'schen Lehre der horst- und gruppenweisen Mischung gegenübergestellt unter Mitteilung von 4 Sätzen nach Heß, welche für die Begründung gemischter Bestände beider Richtungen gelten dürften.

Die Abhandlung selbst beschäftigt sich im ersten Teile mit der Verbreitung der Mischung von Fichte und Kiefer und den natürlichen Wachstumsbedingungen; sodann mit den allgemeinen Begründungsarten. Dieser Hauptteil bespricht die „gleichzeitigen" Begründungen durch Saat (Voll-, Streifen-, Riefen- oder Rillen-, Plätzesaat), durch Pflanzung (Vierer-, Fünfer- und Reihenverband), dann die Verbindung von Saat und Pflanzung, würdigt die gleichzeitige Begründung unter Angabe zweier Beispiele aus der Lüneburger Heide und der Rhein-Main-Ebene, sodann der Ergebnisse eigener Beobachtungen. Daran reiht sich die „ungleichzeitige" Begründung auf künstlichem Wege bei geringerem und größerem Altersunterschiede, auf natürlichem und dem aus beiden kombinierten Wege, sowie die Würdigung dieser Begründungsart.

Der III. Teil, die Bestandspflege, gliedert sich in Läuterungen, Durchforstungen, Lichtungen und Würdigung.

Die Schlußbetrachtung stellt die allgemein giltigen Ansichten der drei klassischen Waldbauschriftsteller Heyer, Burckhardt und Gayer über die Mischung aus Fichte und Kiefer zusammen. Der Wert oder Unwert der Mischung von Fichte mit Kiefer wird durch Vergleich des Mischbestandes mit dem reinen Fichten- und mit dem reinen Kiefern, bestande zu zeigen gesucht, wobei teilweise originelle Vorteile festgestellt werden: 13 Vorteile und 2 Nachteile des gemischten Bestandes gegenüber dem reinen Kiefernbestande, 8 solche und dieselben Nachteile gegenüber dem reinen Fichtenbestande.

Das Material ist mit großem Fleiße und methodischer Gründlichkeit zusammengestellt, doch sind lokale Erfahrungen zu sehr verallgemeinert, ein häufiger waldbaulicher Fehler. Vielleicht ist die Schrift eine Anregung, daß andere wichtige Mischungen in ähnlicher Weise behandelt werden.

Das Endurteil über Mischung aus Fichte und Kiefer lautet: „daß ihre Anwendung" (vielleicht zu ergänzen: und ihre Begründung sowohl auf künstlichem als natürlichem Wege) „von wirtschaftlichem Erfolge gekrönt ist, auf Böden bis zur III. Kiefernbonität in Gegenden mit gutem Absatz für Läuterungs- und Durchforstungsmaterial aller Art; zweifelhaft wird der Erfolg auf Böden III.—IV. Bonität in Gegenden mit mangelndem Absatze und bei nebenhergehendem Fehlen von Arbeitskräften; vollkommen erfolglos ist die Mischung auf Kiefernböden unter IV. Bonität." Dr. Schneider.

Alp- und Weidewirtschaft. Ein Handbuch für Viehzüchter und Alpwirte von Dr. F. G. Stebler, Leiter des alpinen Versuchsfeldes auf der Fürstenalpe, Vorstand der Samenuntersuchungs- und landw. Versuchsanstalt in Zürich. Mit 421 Textabbildungen. Verlag von P. Parey, Berlin, 1893. Preis geb. 12 Mk.

Die Tendenz dieses eigenartigen Werkes ist: Aus der Praxis, für die Praxis. Dadurch ist von vornherein gewährleistet, daß es sich viele Freunde erwerben wird. Es ist aber auch mit wissenschaftlicher Gründlichkeit bearbeitet und stellt den ersten Versuch dar, alles in einem Handbuche zusammenzufassen, was für den Alpwirt wissenswert erscheint. Es wäre schon ein dankbares Unternehmen gewesen, die weit zerstreute Literatur zu sammeln. Der Verfasser hat sich auch dieser Mühe unterzogen und die Literatur gewissenhaft angegeben. Die Benützung dieser Quellen tritt aber zurück gegen die eigenen Erfahrungen des Verfassers, welche den wertvollen, originellen Grundstock des neuen Werkes bilden. Lange Studien gingen der Verarbeitung des gesammelten Materials voraus. Zu ihnen war Stebler besonders als langjähriger Dozent für Alpwirtschaft an der land- und forstwirtschaftlichen Abteilung des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich veranlaßt. Seine Beobachtungen und Erfahrungen machte der Verfasser aber schon in jüngeren Jahren in seiner Heimat, den „blauen Bergen" des Jura, und auf besonderen Studienreisen in den französischen, schweizerischen, deutschen, italienischen, österreichischen Alpen, im Jura und in den Vogesen.

Der Verfasser hat sich nicht auf die Behandlung der Alpwirtschaft beschränkt, sondern auch die Weidewirtschaft im Flachlande und in den Niederungen einbezogen. Sein Buch wird nicht nur den Viehzüchter und Alpwirt, sondern besonders auch den Forstmann, den Verwaltungsbeamten und weiter jeden Alpinist, wenn er auch noch so sehr Laie in landwirtschaftlichen Dingen sei, interessieren. Die einfache und anschauliche Sprache und die ansprechenden, oft landschaftlich reizvollen Bilder ermöglichen es gerade dem Laien, sich leicht zu orientieren.

Die einzelnen Kapitel des Werkes sind folgende: 1. Das Wesen der Weide- und Alpwirtschaft. 2. Ausdehnung, Bedeutung und Zustand der Weide- und Alpwirtschaft. 3. Die Verfassung der gemeinen Alpen und Weiden. 4. Die Betriebssysteme und die Betriebsorganisation der gemeinen Alpen und Weiden. 5. Der Weidebetrieb im allgemeinen. 6. Der Weidebetrieb mit Rindvieh. 7. Die Schafweiden und die Schafhaltung. 8. Die Ziegenweiden und die Ziegenhaltung. 9. Schweinehaltung auf der Alp. 10. Pferdehaltung und Fohlenweiden. 11. Die Alpenfutterpflanzen und Weidepflanzen der Niederung. 12. Die Alpenmatten und die vorübergehende Weide auf den Talmatten. 13. Die Streunutzungen. 14. Die Kulturpflanzen in den Alpen und die Höhengrenzen. 15. Nebennutzungen. 16. Der Wald in den Alpen. 17. Die Verwilderung der Alpen

und die Bodenverbesserungen. 18. Weg, Steg und die Transportgeräte. 19. Die Wasserversorgung. 20. Gebäulichkeiten. 21. Düngung. 22. Einfriedigungen.

Aus dieser Übersicht ergibt sich schon, wie viel forstlich Interessantes hier geboten wird. Bei der großen Bedeutung, die auch bei uns eine rationelle Alpwirtschaft besitzt, ist dem schönen Werke eine schnelle Verbreitung sehr zu wünschen. R.

Die Hochweiden und Bergwiesen der Vogesen, ihr Zustand, sowie Vorschläge zur Verbesserung des Pflanzenbestandes auf denselben. Von Fr. von Oppenau. Sep.-Abdr. a. d. Mitteil. d. Philom.-Ges. in Els.-Loth. 1899. Seite 144—155.

Die Hochweiden der Vogesen befinden sich vielfach in einem sehr vernachlässigten Zustande, und weisen nur eine spärliche und schlechte Rasennarbe auf. Es ist dies um so weniger verständlich, da anerkannt ist, daß die Hochweiden ein sehr gutes Futter zu liefern, sowie eine ganze Reihe anderer wirtschaftlicher Vorteile zu gewähren imstande sind. Wenn man dann noch bedenkt, daß in dem Münstertal und in Ober-Elsaß die gesamte Gebirgsweidefläche für die beiden Bezirke einschl. der Ödländereien zu ca. 29700 ha angenommen wird (dies sind nahezu 7 % der gesamten landwirtschaftlich benutzten Flächen), so sind die Vorschläge des Verfassers zur Verbesserung des Pflanzenbestandes der Hochweiden und Bergwiesen nur mit Freuden zu begrüßen.

Die schon seit mehreren Jahren im Großen durchgeführten Düngungsversuche mit Phosphorsäure, Kali und Kalk zeigten ihre günstige Wirkung nicht nur durch einen höheren Ertrag gegenüber den ungedüngten Vergleichsparzellen, sondern auch ganz besonders durch eine stärkere Entwickelung der Kleearten und besseren Futtergräser, sowie durch eine Verdrängung der Moose und des Borstengrases (Nardus stricta L.) Eine einseitige Jauchedüngung zeigte auch hier eine schlechtere Wirkung. Die Einführung eines regelmäßigen Weidewechsels ist für einen möglichst hohen Futterertrag der Hochweiden eine unerläßliche Bedingung. Um ein Überhandnehmen des Unkrautes zu verhüten, ist eine künstliche Düngung und Anwendung der Wiesenketten Egge allein nicht ausreichend, eine Nachsaat oder sog. künstliche Besamung ist dringend erforderlich. Als dazu geeignete Gräser und Futterkräuter kommen für die Zusammensetzung der Rasennarbe der Vogesen-Hochweiden nicht nur gewisse alpine Futterpflanzen, sondern auch eine Zahl von Ebenenpflanzen in Betracht, wie z. B. der Wiesenfuchsschwanz (Alopecurus pratensis L.), das Timothegras (Phleum pratense L.), der Wiesenschwingel (Festuca pratensis Huds.), das Knaulgras (Dactylis glomerata L.), der Bastardklee (Trifolium hybridum L.), der Weißklee (Trifolium repens L.) u. a. m.

Durch die Anlage eines alpinen Versuchsgartens in Metzeral ist es nun möglich gemacht worden, sich nach und nach ein größeres Saatquantum auch der für eine Neueinführung bezw. Naturalisation der in der heimischen Flora noch fehlenden alpinen Futterpflanzen zu verschaffen. Die mit Schwierigkeiten begonnenen Kulturversuche sind durchweg günstige. Die zwecks Samengewinnung angebauten Futterpflanzen sind folgende: Das alpine Rispengras (Poa alpina var. fructifera) und die knospentragende Varietät (Poa alpina var. vivipara), das Alpenlieschgras (Phleum alpinum L.), die Muttern (Meum Mutelina Gärt.), der Alpen- und der Bergwegerich (Plantago alpina L. und Pl. montana L.), der Alpenklee (Trifolium alpinum), der Alpenlämmerklee (Trif. pallescens), die Rinderblume oder Goldpipau (Crepis aurea Cass. oder Leontodon aureum L.) und der bereits von Stebler zum Anbau empfohlene pannonische Klee (Trifolium pannonicum Sacquin). E. H. Eckardt.

J. Albert. Die Konservierung der Futterpflanzen nach verschiedenen Methoden. Berlin 1903 bei P. Parey (Thaerbibliothek).

Die Schrift gibt nach der einleitenden Besprechung der verschiedenen Futterpflanzen und ihrer Bedeutung für die Futtergewinnung die in Betracht kommenden Methoden der Aufbewahrung und Konservierung (Einwintern, Trocknen, Bereitung von Brenn- und Braunheu, Grünpreß- und Sauerfutter u. s. w.) nach allen praktisch wichtigen Gesichtspunkten. Auswahl des Materials und Art der Darstellung bemißt sich nach dem Zwecke der Bearbeitung, nämlich in erster Linie der Praxis zu dienen. Die Erfüllung dieses Zwecks ist dem Verfasser auch recht gut gelungen. C. Kraus.

Unsere natürlichen Fischwasser, wie sie sein sollten und wie sie geworden sind, nebst einem Anhang enthaltend Vorschriften für die Entnahme von Wasserproben für die Untersuchung, von Prof. Dr. Weigelt. Mit 67 Abbild. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1900. Preis Mk. 6.— (broschiert).

Der Interessenkampf, der zwischen Fischerei einerseits und Industrie, Städtekanalisation und ähnlichen Kulturunternehmen andererseits entbrannt ist, beansprucht in weiten Kreisen ein großes aktuelles Interesse und hat sich unter dem Namen „Abwasserfrage" zu einem wichtigen Behandlungsgegenstand unseres modernen Kulturlebens gestaltet. Das Gebiet ist ein äußerst umfangreiches geworden, und die einschlägige Literatur hat sich in den letzten Jahren gewaltig angehäuft. Es muß daher als ganz besonderes Verdienst hervorgehoben werden, daß der Verfasser des vorliegenden Werkes sich der Mühe unterzogen hat, das in zahllosen Zeitschriften und Einzelabhandlungen zerstreute Material nicht nur zu sammeln, sondern auch kritisch eingehend zu beleuchten. Wenn Weigelt in seiner Vorrede auf seine mehr als zwanzigjährige Sachverständigentätigkeit in fischereischädlichen Wasserverunreinigungsfragen hinweist, wenn ich hinzufüge, daß der vortreffliche Chemiker die Interessen der Fischerei dank seiner mehrjährigen Tätigkeit als Generalsekretär des Deutschen Fischereivereins vollauf zu schätzen und würdigen verstehe, so dürften diese Grundlagen für eine objektive und erschöpfende Bearbeitung des Behandlungsgegenstandes die beste Bürgschaft leisten.

Um den Rahmen eines Referates nicht zu überschreiten, kann an dieser Stelle in Einzelheiten des inhaltreichen Buches nicht eingetreten werden. Dagegen sei ein kurzer Überblick des Inhaltes im Nachstehenden gegeben.

Der erste Abschnitt des Werkes gibt die Grundzüge für die Beurteilung eines Fischwassers und bespricht letzteres in seinen Eigenschaften als Wohnstätte, als Futterplatz und Weide, als Wohnstube und Kindergarten der Fische und als Jagdgehege für den Fischer. Boden- und Uferbeschaffenheit, Temperatur und Sauerstoffgehalt des Wassers, Nährstoffe, Strömungs- und Tiefenverhältnisse ꝛc. werden besprochen; zahlreiche instruktive Abbildungen erläutern den Abschnitt über die Fauna und Flora der Gewässer.

Nach diesen einleitenden Kapiteln geht der Verf. zur Behandlung des Hauptthemas über und bespricht die von den verschiedenen industriellen Betrieben in unsere Gewässer geleiteten Verunreinigungen mechanischer und chemischer Natur. Analytische Tabellen geben uns von der Zusammensetzung der verschiedenartigsten Fabrikabwässer Kenntnis. Ein besonderer Abschnitt behandelt in ausführlicher Weise die aktuelle Frage der Städtereinigung.

Ein weiteres Kapitel beschäftigt sich mit den Untersuchungen darüber, in welcher Weise die eingeleiteten Stoffe auf die Fischfauna schädlich wirken und nach welchem Maßstabe man die Schädlichkeit bemißt und ermittelt. Verf. stützt sich hiebei auf eigene Versuche sowohl als auch auf die umfassenden experimentellen Studien von König

und Haselhoff, Forstmeister Borgmann und anderen. Eine Reihe dieser Versuchsresultate ist in übersichtlichen Tabellen zusammengestellt, welche uns Aufschluß über die Schädlichkeit der heterogensten organischen und anorganischen Substanzen für diverse Fischarten erteilen, namentlich soweit direkte und akute Einwirkungen in Frage kommen. Mögen auch viele dieser Experimente durch genauere Methoden neuerdings überholt worden sein, so liefern sie immerhin demjenigen, der sich mit der Materie zu befassen gedenkt, wertvolle Anhaltspunkte und Bausteine zu weiterer Forschungstätigkeit. Es wird vor allem Aufgabe des Biologen sein, derartige Untersuchungen auf die gesamte niedere Wasserfauna und auch Wasserflora auszudehnen, sowie den langsam wirkenden, chronischen „Vergiftungen" der Gewässer durch Fabrik- und Städteabwässer eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Weigelt behandelt in seinem Buche des weiteren ausführlich die Hilfsmittel gegen die Wasserverunreinigung und bespricht an Hand erläuternder Illustrationen die drei Hauptgruppen der Abwasser-Reinigungsmethoden: die mechanische Reinigung (Kläranlagen), die chemische (und elektrische) Reinigung, und schließlich die biologischen Reinigungsverfahren (sogen. Faulverfahren und Rieselung). Naturgemäß kommt Verf. auch ausführlich auf die vielumstrittene, durch unsere Hygieniker mit Pettenkofer an der Spitze neuerdings in den Vordergrund gestellte Frage der Selbstreinigung der Gewässer zu sprechen.

Der Schlußteil des vorliegenden Werkes ist betitelt: „Reichshilfe — Staatshilfe — Selbsthilfe" und gibt zunächst einen Überblick über die bestehenden gesetzlichen Bestimmungen der deutschen Bundesstaaten gegen die Wasserverunreinigung. Sodann ist die Quintessenz der Weigelt'schen Untersuchungen und Studien niedergelegt in dem eingehend begründeten Entwurf einer Verordnung zum Schutze unserer Gewässer von Fr. Hulwa und C. Weigelt. Als Anhang sind dem Buche „Vorschriften zur Entnahme von Wasserproben für die Untersuchung" beigegeben.

Ein sorgfältig ausgearbeitetes Sachregister gestaltet vollends das Weigelt'sche Buch für jeden Interessenten, sei er Fischereifreund, Industrieller, Chemiker oder Biologe, sei er Richter oder Gesetzgeber, zu einem wertvollen, warm zu empfehlenden Hand- und Nachschlagebuch. Dr. Surbeck-München.

Bericht über die von der Versuchsstation des Centralvereins für Rübenzucker-Industrie im Jahre 1902 ausgeführten Düngungsversuche mit Melasseschlempedünger zu Zuckerrüben. Von Direktor Reg.-Rat Fr. Strohmer. Mittlgn. d. chem.-techn. Vers.-Stat. d. Central-Ver. f. Rübzckr.-Industrie i. d. Österr.-Ungar. Monarchie. Wien 1903. CXLIX. 34 Seiten.

Im Jahre 1901 wurden von der Versuchsstation Düngungsversuche durchgeführt, in der Absicht, zu entscheiden, ob dem Kali und Stickstoff im Melasseschlempedünger bei der Düngung zu Zuckerrüben dieselbe Wirkung zukommt, wie den gebräuchlichsten Handelsdüngern, d. i. dem schwefelsauren Kali und dem Chilisalpeter. Die Versuche ergaben eine bejahende Antwort. Diese Düngungsversuche mit Melasseschlempedünger wurden im Jahre 1902 fortgesetzt, und sollten nun zeigen, welche Ertragsvermehrung bei Anwendung von steigenden Mengen Melasseschlempedüngers zu Zuckerrüben erzielt werden kann. Die Versuche gelangten, um verschiedene klimatische und Bodenverhältnisse zu berücksichtigen, in sechs weit von einander liegenden Rübenwirtschaften zur Durchführung. Ein Teil der Versuchsparzellen blieb ungedüngt, der andere erhielt eine einfache und der dritte Teil eine doppelte Melasseschlempedüngung. Phosphorsäure und Stickstoff wurden in Form von Knochenmehlsuperphosphat und Chili-

salpeter zugeführt, während die Wirkung des Kali in Form von Melasseschlempedünger bei den Versuchen zum Ausdruck kommen sollte.

Überblickt man nun die Resultate der Versuche, so konnte ein schädlicher Einfluß auf die Qualität der Rübe durch Anwendung von Melasseschlempedünger in keinem Fall nachgewiesen werden. In einem Falle war die den Ertrag steigernde Wirkung des Düngergemisches eine unsichere, in vier Fällen jedoch eine deutlich nachweisbare. Man kann also die Versuchsresultate, in Berücksichtigung der vorjährigen, dahin resumieren, daß dem Melasseschlempedünger bei seiner Verwendung zu Zuckerrüben keine spezifische Wirkung zukommt, sondern daß derselbe als stickstoffhaltiger Kalidünger zu betrachten ist, dessen Kali in seiner Wirkung jener des schwefelsauren Kali, und dessen Stickstoffwirkung jener des Chilisalpeters gleicht, sodaß demnach im Melasseschlempedünger den beiden genannten Pflanzennährstoffen kein höherer physiologischer, demnach auch kein größerer Handelswert als in den diesbezüglichen bisher gebräuchlichen Handelsdüngern zukommt".

Die Erzeugung des Melasseschlempedüngers ist unter diesen Voraussetzungen vom nationalwirtschaftlichen Standpunkte aus als ein Fortschritt zu bezeichnen.

C. H. Eckardt.

Ueber die Zusammensetzung einiger Proben getrockneter Diffusionsschnitte, Rübenköpfe und Rübenkopf-Blättergemische. Von A. Stift, Direktor-Stellvertreter. Mittl. d. chem.-techn. Vers.-Stat. d. Central-Vereins für Rübz.-Ind. i. d. Österr.-Ungar. Monarchie. CLI. Wien 1903.

Die Untersuchungen bezweckten die ziffernmäßige Feststellung, ob auch in chemischer Beziehung eine Schnitzeltrocknungsanlage nach Büttner-Meyer und eine Blättertrocknungsanlage nach Petry-Hecking zufriedenstellend arbeite, und ob nicht beim Trocknen der Produkte etwaige Verluste an Nährstoffen eintreten Die eingehenden Untersuchungen ergaben, daß im großen und ganzen wesentliche Veränderungen der verschiedenen Nährstoffgruppen während des Trocknungsprozesses nicht vor sich gegangen sind.

C. H. Eckardt.

Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten, unter Mitwirkung von Dr. Braun-Hohenheim, Dr. Fabricius-München, Dr. Küster-Halle, Dr. Reuter-Helsingfors und A. Stift-Wien, herausgegeben von Prof. Dr. M. Hollrung-Halle. V. Bd. Das Jahr 1902. Berlin, Parey 1904. Preis 15 Mk. Seitenzahl 408.

Der Bericht für 1902 unterscheidet sich von dem vorhergehenden durch eine Steigerung der Seitenzahl von 305 auf 408 und des Preises von 12 Mk. auf 15 Mk., während er im Jahre 1898 mit 184 Seiten und einem Preise von 5 Mk. begonnen und im zweiten und dritten Jahrgange mit rund 300 Seiten zu 10 Mk. sich gehalten hatte. Die Umfangvergrößerung erklärt sich zum Teil wohl aus der Aufnahme eines neuen Gebietes, der pathologischen Anatomie und die Beteiligung mehrerer Mitarbeiter, dagegen auch dadurch, daß unserer schon bei der Besprechung des vorigen Jahrganges (vergl. S. 205, 1903 dieser Zeitschrift) gegebenen Anregung noch nicht allgemein nachgegeben wurde, lange Tabellen und seitenweise Namen-Aufzählungen in „petit" zu drucken. Es möchte vielleicht auch oftmals eine Kürzung der Referate tunlich sein, besonders bei Arbeiten, die in leicht zugänglichen Organen erschienen sind. Vielfach will uns auch die endlose Aufzählung von Pilznamen ziemlich zwecklos er-

scheinen. Jedenfalls dürfte es aber an der Zeit sein, auf eine zweckmäßige Beschränkung Bedacht zu nehmen, um durch ermäßigten Umfang und Preis den Bericht auch weiteren Kreisen zugänglich zu erhalten. Im übrigen verweisen wir auf unsere empfehlenden Worte S. 44 u. S. 204 des ersten Jahrganges dieser Zeitschrift. v. Tubeuf.

25. Jahresbericht der schweizerischen Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich, vom 1. Juli 1901 bis 30. Juni 1902. Von F. G. Stebler, E. Thiele und A. Volkart. Sep.-Abdr. a. d. Landw. Jahrb. d. Schweiz 1903. 60 Seiten.

Aus Anlaß des 25jährigen Bestehens der Anstalt wird dem Bericht ein kurzer Rückblick über die bisherige Tätigkeit der Anstalt und ihre Leistungen im Verlauf eines Vierteljahrhunderts vorausgeschickt. Aus demselben ist zu entnehmen, daß sich die Zahl der untersuchten Proben mehr als verzehnfacht hat. Zugenommen haben vor allem die Einsendungen von Händlern und Produzenten aus dem Auslande, namentlich aus Deutschland, England, Österreich-Ungarn und Frankreich. Infolge der Tätigkeit der Anstalt hat sich die Qualität der zur Untersuchung gelangenden Samen durchschnittlich bedeutend gebessert, namentlich ist ein prozentischer Rückgang der kleeseidehaltigen Proben bei allen Kleearten, Weißklee ausgenommen, zu konstatieren.

Von den im Berichtsjahre eingesandten 9645 Mustern machten die Klee- und Grassamenproben 71,4 % aller untersuchten Samenproben aus, die Gehölzsamen 22,2 %.

Von den 1473 auf Kleeseide untersuchten Rotkleeproben waren 306 = 20,8 % kleeseidehaltig, während im Vorjahre nur 18 % seidehaltig gefunden worden waren. Diese Zunahme des Kleeseidegehaltes ist u. a. darauf zurückzuführen, daß viele Proben österreichisch-ungarischer Provenienz grobkörnige Kleeseide enthielten. Auch in Bezug auf die Richtigkeit der Deklaration der Herkunft des Rotkleesamens ist wenig Erfreuliches zu berichten, da in dieser Beziehung bei vielen Samenhändlern die nötige Zuverlässigkeit fehlt. So segeln in Deutschland russische, österreichische, oft sogar südliche Rotkleesorten unter der Flagge „Inländischer Rotklee". Der gleiche Unfug wird in der Schweiz mit dem Namen „Naturklee" getrieben.

Luzerneproben, südfranzösischen Ursprungs, zeigten einen hohen Gehalt an Cuscuta racemosa.

Von 185 auf Pimpernelle untersuchten Esparsette-Proben erwiesen sich 75 gleich 40,5 % pimpernellehaltig. Versuche mit enthülster Esparsette ergaben ein rascheres, sicheres und unkrautfreies Auflaufen. Das Gewicht der Hülsen ist ungefähr ein Drittel desjenigen der unenthülsten Saat. Beim Säen von enthülster Saat wird man also ein Drittel Saatgut weniger anwenden können. — Unter den Gräsern wäre der Wiesenfuchsschwanz besonders hervorzuheben, da seine Reinheit sowohl, als auch seine Keimfähigkeit bedeutend geringer als im Vorjahre waren. 10 Proben Neuseeländer Fuchsschwanz ergaben im Durchschnitt eine Reinheit von 86,4, eine Keimfähigkeit von 42,7 und einen Gebrauchswert von 36,8 %. Sie übertreffen also in der Reinheit die finnische Provenienz infolge des Fehlens der Larven der Wiesenfuchsschwanzmücke, stehen aber in der Keimfähigkeit, und demzufolge auch im Gebrauchswert, weit hinter dieser zurück.

93 Proben auf Larvenkörner untersucht, enthielten durchschnittlich 8,5 % derselben; bei zwei Proben stieg der Gehalt sogar auf 44,6 bezw. 44,0 %.

Bezüglich der Gehölzsamen ist zu bemerken, daß die Reinheit und Keimfähigkeit zum Teil bedeutend besser als im Vorjahre waren, was besonders deutlich bei Fichten- und Lärchensamen zu Tage trat.

Von Kulturversuchen zur Bestimmung der Art wären diejenigen einer Reihe von Senfarten und von Unkrautsamen aus Handelssaaten zu erwähnen. Auf diese Weise

wurden bestimmt: Vicia pannonica Jacq., Vicia bithynica L. und Bifora radians M. B. aus ungarischer Saatwicke; Bunias erucago L. aus französischer Esparsette; Plantago virginica L. und Panicum clandestinum L. aus amerikanischem Wiesenschwingel; Salsola Kali L. aus amerikanischer Luzerne. C. H. Eckardt.

Führer durch das Versuchsfeld der Moorkulturstation Erdingermoos (Oberbayern).

Das Versuchsfeld untersteht der Leitung des Vorstandes der Kgl. Landw. Kreiswinterschule Erding, des Herrn Dr. Ulrich, und ist an der Distriktstraße Erding-München gelegen. Die Versuche werden auf abgetorftem Moorboden vorgenommen. Der Boden selbst ist ein Gemisch der ursprünglich obersten Schichte des Moores mit der tiefsten Schichte derselben und ehedem dazwischen geschichteten Almeinlagerungen, d. h. also ein sehr kalkreicher Moor- oder anmooriger Boden.

Neben dem Feldfrucht- und Wiesenbau hat die Station dem Gemüsebau ihre ganz besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Durch Ausführung interessanter Düngungsversuche, die sich auf die Ermittlung des Einflusses verschiedener Düngemittel auf den Ertrag und die Qualität des Gemüses erstrecken, sowie durch Anbauversuche mit Gemüsearten und verschiedenen landwirtschaftl. Sämereien, sucht die Station diesen Aufgaben gerecht zu werden. C. H. Eckardt.

---

22. Jahresbericht der Kaiserl. Königl. Samen-Kontroll-Station (K. K. landw.-botan. Versuchsstation) **in Wien für das Jahr 1902. Von Dr. Theodor Ritter v. Weinzierl. 64 Seiten.**

Die im Berichtsjahr eingelaufenen 7557 Proben mit 14045 Einzelanalysen verteilen sich auf

	Proben	Anzahl der Analysen
Kleesamen	4506	14045
Grassamen	1197	
Rübensamen	602	
Getreide	125	
Leinsamen	58	
Forstl. Samen	57	
Diverse (Gemüse und Blumensamen)	999	
Kraftfuttermittel (Kleien, Futtermehle 2c.)	13	

Plombierungen wurden bei 12584 Säcken vorgenommen, mit der Absicht, den Landwirten durch Ankauf von plombierter Ware den Bezug von seidefreien (bei Rotklee und Luzerne auch amerikanerfreien), gut gereinigten und entsprechend keimfähigen Kleesaaten zu sichern.

Bezüglich der Reinheit der Kleearten war zu konstatieren, daß Verfälschungen, namentlich von Rotklee durch sog. Steinklee (Medicago lupulina) ziemlich häufig vorkommen. In den Verfälschungen des Bastardklee mit „alsikefärbigen" Steinklee gesellten sich auch solche des Wundklees, wobei Zusätze von Melilotus sp. und sog. Steinklee bis über 50 % festgestellt wurden.

Von den 4605 auf den Gehalt an Seidesamen untersuchten Proben erwiesen sich 995 Proben, das sind 21,6 % als seidehältig. Im allgemeinen ist aber der Prozentsatz der als „seidehältig" befundenen Proben gegenüber denen des Vorjahres zurückgegangen, von 24,6 % auf 21,6 %. Die Zahl der Proben mit großkörnigen Seidearten hat sich dagegen erheblich vergrößert.

Von den 602 eingelaufenen Rübensamen traten bei 12 Proben (ca. 2 % sämtlicher Rübensamenproben) „kranke Keimlinge" auf, die aber auf die Art des Krankheitserregers nicht näher untersucht wurden.

Die rege Inanspruchnahme der Station (in 137 Fällen) bei einer Zusammenstellung von Kleegrasmischungen, sowie von Mischungen für Wechsel- oder Dauerwiesen, zeigt immer deutlicher, wie richtig es ist, sich für jeden speziellen Fall die geeignete Mischung der Klee- und Grasarten selbst separat zu kaufen, nachkontrollieren zu lassen und erst dann ihre Vermengung selbst vorzunehmen. C. H. Eckardt.

Bericht über die Tätigkeit der agrikulturbotanischen Versuchs- und Samenkontrollstation des landw. Vereins zu Breslau während der Zeit vom 1. April 1902 bis 31. März 1903. Erstattet von Direktor Dr. Remer.

Der Bericht erstreckt sich nicht nur auf die Tätigkeit auf dem Gebiete der Samenkontrolle, sondern auch auf die Untersuchung von Pflanzenkrankheiten und anderen landwirtschaftlich-botanischen Gegenständen.

Samenkontrolle: Die Zahl der im Berichtsjahr eingelaufenen Samenproben betrug 3957, und ist diese Frequenz die höchste, die bislang von der Station erreicht wurde, wobei zu bemerken war, daß die Zahl der von landwirtschaftl. Interessenten stammenden Proben absolut und relativ stieg.

Über den Handel mit Rotklee, wofür der Breslauer Saatenmarkt entscheidend ist, weiß der Bericht wenig Erfreuliches zu melden, da die Ernte im Jahre 1902 sehr schlecht gewesen und infolgedessen im Inlande nur geringere Qualitäten auf den Markt gebracht wurden.

Von ausländischen Rotkleesaaten waren am häufigsten die südeuropäischen (Italien, Frankreich, Österreich-Ungarn). Amerikanischer Rotklee wurde verhältnismäßig wenig eingesandt.

Die Keimfähigkeit einheimischer Saaten ließ, namentlich bei Rotklee, vielfach zu wünschen übrig, ausländische Provenienzien keimten besser, bes. gut die amerikanischen und russischen.

Der Seidegehalt betrug bei			Rotklee	36,4 %
„	„	„	„ Weißklee	26,2 %
„	„	„	„ Bastardklee	31,1 %
„	„	„	„ Gelbklee	15,0 %
„	„	„	„ Serradella	26,4 %
„	„	„	„ Timothee	25,5 %

der eingesandten Proben. Ausländische Seidearten kamen oft vor, „am auffallendsten war die Häufigkeit der Cuscuta racemosa Martins. (Es dürfte sich aber wohl auch hier, wie W. Kinzel durch mehrjährige Anbauversuche und vergleichende Untersuchungen festgestellt hat, um Cuscuta arvensis Beyrich handeln, da Cuscuta racemosa Martins in größeren Mengen nur in chilenischem Rotklee vorkommt. D. Ref.)

Versuche über die Keimung von Phacelia tanacetifolia ergaben, daß höhere Temperaturen und Belichtung hemmend auf ihre Keimkraft wirken. Am besten vollzieht sich die Keimung unter Ausschluß von Licht, und bei einer niederen Temperatur, deren Optimum etwa bei 15° C. liegen dürfte.

Pflanzenkrankheiten: Die Zahl der durch in der Station untersuchtes Pflanzenmaterial belegten Beobachtungen von Pflanzenkrankheiten betrug im Berichtsjahre 581 gegen 398 im Vorjahre. Von diesen 581 Beobachtungen entfallen allein auf Getreide 434, auf Rüben 39, auf Kartoffeln 16, auf Obst- und Forstgehölze 37.

Aus diesem großen Beobachtungsmaterial finden jedoch im Bericht nur die wichtigsten Erfahrungen über die häufigsten Krankheitsformen Erwähnung.

Von den pflanzlichen Parasiten wurden die Brandpilze und Rostkrankheiten weitaus am meisten beobachtet. Zahlreiche Fälle des Auftretens der Fußkrankheit des Weizens (Ophiobolus herpotrichus) können nicht auf eine vorbereitende Einwirkung des Frostes zurückgeführt werden, sondern dauernde Nässe, zu dichter Stand und Verunkrautung mit daraus folgender Beschattung waren hier die prädisponierenden Ursachen.

Die Hauptschäden durch tierische Schädlinge wurden namentlich verursacht durch die Getreidehalmfliege, die Hessenfliege, die Fritfliege und den Drahtwurm. Namentlich durch die Hessenfliege werden beträchtliche Verluste gemeldet. Zuckerrüben, Kartoffeln und Hülsenfrüchte hatten unter Beschädigungen durch Tiere in geringerem Maße zu leiden, ausgenommen durch Silpha atrata, dem schwarzen Aaskäfer, der bei Rüben den schlimmsten Schaden verursachte. C. H. Eckardt.

Bericht der Großh. Bad. Landw. Versuchsanstalt Augustenberg über ihre Tätigkeit im Jahre 1902, erstattet vom Vorstande Prof. Dr. J. Behrens.

Die Augustenberger Anstalt wurde im Sommer 1901 durch die Vereinigung zweier vorher getrennter Staatsinstitute, der landwirtschaftlich-chemischen und der landwirtschaftlich-botanischen Anstalt geschaffen und Prof. Dr. Behrens unterstellt. Außer dem Vorstande sind noch sechs ständige wissenschaftliche Hilfskräfte an der Anstalt tätig. Der Bericht gestattet einen Einblick über die alsbald in vollem Umfange aufgenommene Tätigkeit, welche sich hauptsächlich nach zwei Richtungen bewegt, nämlich einmal nach rein wissenschaftlicher Seite und dann nach der Kontrollausübung. Über die letztere geben folgende Zahlen Aufschluß:

Untersuchungen von Düngemitteln 1981, Futtermitteln 68, Saatwaren 895, Weinen und gebrannten Wassern 287, Kartoffeln 946, Bodenproben 31, Verschiedenes 24. Zusammen also 4232 analytische Untersuchungen.

Unter den Untersuchungen der letzten Rubrik „Verschiedenes" befinden sich auch Analysen der Heufelder Kupfersoda und Kupferschwefelsoda. Erstere enthielt neben etwas Wasser: Soda (wasserfrei) 29,71%, Kupfervitriol (wasserfrei) 45,11%, schwefelsaures Natron (Glaubersalz) 18,30%. Das Kilo dieser Mischung kostet 1,25 Mk., der Wert der darin enthaltenen beiden wirksamen Bestandteile (Soda und Kupfervitriol) war nach dem Detailpreise der Drogisten ca. 60 Pfg. Für 60 Pfg. kann man sich also selbst eine Mischung machen von derselben Stärke wie durch Einrühren von 1 kg Heufelder Kupfersoda (für 1,25 Mk.) in 100 Liter Wasser. Die Kupferschwefelsoda enthielt: Schwefel 67,0%, Kupfervitriol (wasserfrei) 16,1%, Soda (wasserfrei) 10,5%. Der Wert war 44 Pfg, der Verkaufspreis 1 Mk. pro Kilo. Auch beim sog. Unkrauttod von Dr. Guichard (trocken zu verstäubender, kalzinierter Eisenvitriol) spricht der über viermal geringere Preis des gewöhnlichen Eisenvitriols, welcher in Lösung auf Unkraut verspritzt wird, für letztere.

Einen breiten Raum nimmt der Abschnitt „Wissenschaftliche Tätigkeit" ein. Hier sind mehrere Arbeiten über Wein und Most, Johannisbeerwein, über Tabak, sowie über die Hanfrotte hervorzuheben, ferner Untersuchungen aus dem Gebiete der Samenkontrolle und mehrere pflanzenpathologische Untersuchungen, endlich auch eine Mitteilung über die gefürchtete Bienen-Faulbrut.

Ein letzter Abschnitt berichtet über die Auskunftserteilung der Anstalt, über die Bekämpfung der Reblaus, über Hefereinzucht und die Anlage eigener Sammlungen.

Ein Verzeichnis der von den Mitgliedern der Anstalt gehaltenen Vorträge und der Publikationen bilden den Schluß. Tubeuf.

Jahresbericht der Vereinigung der Vertreter der angewandten Botanik. 1. Jahrgang 1903. Verlag von Gebr. Borntträger, Berlin, 1904. Preis 4 Mk.

In den letzten Jahren wurde eine Vereinigung der Vertreter der angewandten Botanik gegründet. Dieselbe verfolgt die Aufgabe der Förderung und Vertiefung der wissenschaftlichen Erkenntnis im Dienste von Land- und Forstwirtschaft, Handel und Gewerbe durch botanische Forschung. Dieser Zweck soll hauptsächlich erreicht werden durch:

1. wissenschaftliche Tätigkeit; eventuell im freiwilligen Zusammenwirken einzelner Mitglieder;
2. Versammlungen;
3. die Pflege persönlicher Beziehungen unter den Mitgliedern;
4. Anbahnung und Pflege von Beziehungen zu staatlichen Behörden und zu Korporationen;
5. Erziehung und Förderung eines wissenschaftlichen Nachwuchses.

Mitglied dieser Vereinigung kann jeder werden, welcher auf den oben genannten Gebieten tätig ist oder Interesse für sie hat. Die Mitgliedschaft ist eine persönliche.

Mitglied-Anmeldungen erfolgen wohl am besten beim Schriftführer des Vereins, Dr. Lüstner, Geisenheim am Rhein, oder bei einem bekannten Mitgliede des Vereins. Der Jahresbeitrag beträgt 10 Mk. Der Verein zählt trotz seines kurzen Bestehens bereits über 100 Mitglieder.

Die Vorversammlungen fanden in Eisenach statt, die erste Generalversammlung in Berlin. Die zweite Generalversammlung ist an Pfingsten 1904 in München abgehalten worden.

Der vorliegende Jahresbericht enthält die Entwicklungsgeschichte des Vereins, die Statuten, Mitgliederverzeichnis, den Bericht über eine in Mainz gelegentlich des deutschen Weinbau-Kongresses abgehaltene Sitzung, sowie über die erste Generalversammlung. Was ihm aber einen wissenschaftlichen Wert verleiht, ist die Veröffentlichung der bei den Versammlungen gehaltenen Vorträge.

Den Reigen der Vorträge eröffnete der Direktor der Biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft in Berlin, Geheimer Regierungsrat Dr. Aderhold, mit einem Überblick über den heutigen Stand unserer Kenntnisse über die Wirkung und Verwertung der Bordeauxbrühe als Pflanzenschutzmittel.

Bei der hervorragenden Bedeutung der Bordeauxbrühe als Pflanzenschutzmittel im Gartenbau, wie in Land- und Forstwirtschaft ist dieser zusammenfassende, die neueste, sehr zerstreut erschienene Literatur kritisch beleuchtende und mit den Angaben eigener Erfahrung durchwobene Vortrag als sehr dankenswert zu begrüßen und zur Lektüre warm zu empfehlen.

Aderhold rekapitulierte am Schlusse seines Vortrages den heutigen Stand der Kenntnis über die Wirkungsweise der Brühe mit folgenden Worten: Es liegt viel Wahrscheinlichkeit dafür vor, daß unter Mitwirkung von exosmierenden Blatt- und Pilzzellbestandteilen genügende Mengen $Cu(OH)_2$ in Lösung übergeführt werden, um einerseits die Pilzsporen oder Keime abzutöten, andererseits ins Blatt einzudringen. Je nach ihrer Menge und je nach der spezifischen Empfindlichkeit der Pflanzen wirken sie entweder schädlich oder fördernd. Die eindringende Menge ist von äußeren Verhältnissen, welche auf die Dicke der Cuticula Einfluß haben, abhängig und deshalb überwiegt bei empfindlichen Pflanzen oder Pflanzenteilen bald die eine, bald die andere Wirkungsweise, und deshalb treten die Schäden in manchen Jahren häufiger auf als in anderen. Aufgabe weiterer Forschung wird es sein, den Eintritt des Kupfers von der Blattoberfläche aus und die Rolle des Kupfers im Innern der Blattzellen, besonders bei der Chlorophyllbildung, zu verfolgen.

Auch einige andere Vortragende bemühten sich, in ihren Ausführungen den Stand unseres Wissens zu präzisieren, so Dr. Voigt-Hamburg in seinem Vortrage „Einiges über den Stand der Methoden und Normen in der Samenkontrolle", ein Gegenstand von großer Bedeutung für die Samenhändler einerseits, wie für die Samenkäufer andererseits. Zwischen beide geschoben sind die Samenkontrollanstalten, deren Untersuchungsmethoden und Entscheide einen ungeheuren Einfluß auf die Rentabilität des Samenhandels und den Erfolg der Saat ausüben. Es ist daher nicht zu wundern, daß ihre Tätigkeit einer scharfen Kritik auf beiden Seiten unterliegt und fortgesetzter Verbesserung zustreben muß. Ein Beweis hierfür war auch ein zweiter Vortrag von Privatdozent Dr. Muth-Augustenberg über die Schwankungen der Keimkraftprüfungen der Samen und ihre Ursachen.

Auch der Vortrag von Professor Dr. Wieler-Aachen, „Wenig beachtete Rauchbeschädigungen", ein für die Industrie wie für Land- und Forstwirtschaft gleich wichtiges Thema, gab allgemeinere Orientierung.

Die Bedeutung der Bodensterilisation auf die Entwicklung der Pflanzen beleuchtete Dr. Schulze-Oppenheim. Von der Wirkung der Sterilisation auf den Boden hängt bekanntlich vielfach der Erfolg von Vegetationsversuchen in Töpfen wesentlich ab, und es ist daher von großer Wichtigkeit, genau zu wissen, was auf die Sterilisation und was auf die beim Versuche zu erprobende Düngung, Impfung, Bewässerung 2c. zu schieben ist; daher war auch dieser Vortrag von praktischer Bedeutung.

Auf der Mainzer Versammlung sprach Dr. Schander-Geisenheim über die Einwirkung der Bordeauxbrühe auf die Rebblätter, und Direktor Dr. Zschokke-Neustadt a. H. über eine an Weinreben beobachtete Bakterienkrankheit und über natürliche Feinde des Springwurms.

Die übrigen Vorträge beider Versammlungen berührten weniger das Gebiet und die Richtung unserer Zeitschrift; so sprach Prof. Neßler-Prag über Untersuchungen über das Tecïn der Teepflanze, Prof. Lindner-Berlin über Mikroorganismen im Gärungsgewerbe, Prof. Meißner-Weinsberg zur Kenntnis der abnormen Gärung des Moskato d'Asti spumante, Direktor Prof. Dr. Wortmann-Geisenheim über neuere Pasteurisierungsverfahren in Frankreich, und Prof. Dr. Meißner-Weinsberg über allerlei Geheimmittel in der Kellerwirtschaft. v. T.

Notizen.

Für das zweite Semester (August bis Januar) wird Herr **Direktor Dr. Hiltner** die Chefredaktion der Zeitschrift übernehmen und sind daher alle Einsendungen für die Zeitschrift an denselben, **München, Osterwaldstraße 9 I**, zu richten.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

2. Jahrgang. September 1904.

Erscheint monatlich 1mal. Preis Mk. 12.— pro Jahrgang.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift

für

Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich

Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter und Praktiker

herausgegeben von

Dr. Karl Freiherr von Tubeuf, Professor a. d. Universität München

und

Dr. Lorenz Hiltner, Direktor der K. B. Agr.-botan. Anstalt München

Heft 9.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen sowie durch alle Postanstalten.
Zuschriften in Redaktionsangelegenheiten bittet man zu adressieren an Direktor **Dr. Hiltner, München,** Osterwaldstr. 9 f; Inserate und Expeditionsangelegenheiten an die **Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart,** Olgastr. 83.

Inhalt des 9. Heftes.

Abhandlungen. Seite

A. Jacobi, Verwandlung und Larvenschaden von Brachyderes incanus (L.) (mit 3 Abbildungen) 353

W. Graf zu Leiningen-Westerburg, Die quantitative Bestimmung des Fluors in Böden und Gesteinen, in Pflanzenaschen, insbesondere auch bei Rauchschäden (mit 1 Abbildung) (Schluß) 357

Kleinere Mitteilungen.

F. Nobbe und L. Hiltner, Über das Stickstoffsammlungsvermögen der Erlen und Elaeagnaceen (mit 2 Abbildungen) 366

H. C. Schellenberg, Über das Vorkommen von Hypodermella Laricis v. Tubeuf 369

Referate.

Ludwig Klein, Forstbotanik 371

Fr. Stützer, Die größten, ältesten oder sonst merkwürdigen Bäume Bayerns . 372

K. Wilhelm, Hölzer 373

Die Kiefer 374

Charlotte Ternetz, Assimilation des atmosphärischen Stickstoffs durch einen Torf bewohnenden Pilz 375

F. Bubak, Die Fruchtbecher von Sclerotinia alni 375

G. Rörig, Studien über die wirtschaftliche Bedeutung der insektenfressenden Vögel 376

G. Rörig, Untersuchungen über die Nahrung unserer heimischen Vögel, mit besonderer Berücksichtigung der Tag- und Nachtraubvögel 378

Gg. Müller, Der kranke Hund 379

Rudolf Klotz, Der Dachs 380

O. Krüger, Die schädlichsten Forstinsekten auf der Kiefer 381

Ludwig Dimitz, Über Naturschutz und Pflege des Waldschönen 382

Fürst, Illustriertes Forst- und Jagd-Lexikon 382

Bruno Hofer, Handbuch der Fischkrankheiten 384

Dunkelbeck, Was der praktische Forstmann von der Theorie der künstlichen Düngung wissen muß 385

Bericht über die kgl. bayer. Akademie für Landwirtschaft und Brauerei in Weihenstephan 385

C. Fruwirth, Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen 386

A. Schmidt, Tabellarische Übersicht der Mineralien des Fichtelgebirges und des Steinwaldes 386

Des Holzhändlers forstliches Wörterbuch. — Was der Holzhändler und Holzindustrielle vom Forstwesen wissen muß 387

Karl Eckstein, Die Technik des Forstschutzes gegen Tiere 388

Karl Schneider, Handbuch der Laubholzkunde 389

Weißkirchener Forstliche Blätter 389

G. Lüstner, Frostnachtspanner 390

Notizen. 390

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

2. Jahrgang. September 1904. 9. Heft.

Verwandlung und Larvenschaden von Brachyderes incanus (L.).

Von Prof. A. Jacobi in Tharandt.

Mit 3 Figuren.

Einem im „Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde", Bd. I, S. 371 und 403, von H. Nitsche beklagten Mangel, daß nämlich die Entwicklungsstadien der Rüsselkäfer nur ungenau bekannt seien, mögen die nachfolgenden Beobachtungen zu einem, freilich erst sehr kleinen, Teile abhelfen. Sie betreffen den Kurzrüßler Brachyderes incanus (L.), der als Käfer zwar häufig in norddeutschen Revieren die Nadeln jüngerer Kiefern beschädigt, dessen Larvenfraß jedoch meines Wissens nur einmal und zwar unter ungewöhnlichen Verhältnissen bemerkt worden ist, nämlich als Zerstörung von zweijährigen Fichten eines Pflanzschulenbeetes.[1])

Der hiermit zu beschreibende Fall kam am 25. Juni d. J. durch eine Einsendung des Herrn Oberförsters Rein, Verwalter des Prinzlich Reuß'schen Forstreviers Guteborn bei Ruhland, zu meiner Kenntnis. Er betraf eine Kiefernkultur in Abt. 78d des Schutzbezirks Arnsdorf, die im April 1904 mit einjährigen gemeinen Kiefern und einem Streifen Bankskiefern angebaut worden war; der Standort war Kiefernboden 4. bis 3. Bonität und zwar Sand. Die ganze 3,20 ha große Fläche war 1903 durch Eisenbahnflugfeuer ihrer 30jährigen Kiefernbestockung beraubt worden, worauf der ebengenannte Ersatz gewählt wurde. Anfang Juni begannen die Pflanzen horstweise zu kümmern, wobei der Maitrieb schlaff wurde und sich nach unten senkte. Beim Nachgraben erwies sich als Ursache davon der Fraß von Larven, welche die Pfahl- und Seitenwurzeln bis zu einer Entfernung von 8 cm von der Pflanze und bis zu 12 cm Tiefe benagten. Mit dem 1. Juli begannen die Larven sich zu verpuppen, wobei sie sich anscheinend mehr den peripheren Teilen des Wurzelbezirks ihrer Nährpflanze zuwandten, teilweise sogar außerhalb desselben im Boden sich einen Platz suchten; immer wählten sie jedoch die ober-

[1]) Czech, J. Entomologische Notizen (Brachyderes incanus L.). Centralblatt f. d. ges. Forstw., 1880, Bd. 6, S. 122—123.

flächliche Bodenschicht von 3—5 cm Tiefe, natürlich deshalb, um als Käfer das Emporarbeiten leichter zu haben. In der Nachbarschaft jeder Kiefer fand sich gewöhnlich nur eine Puppe, seltener deren zwei bis drei. Das Puppenlager bestand in einer kleinen eiförmigen Höhlung, deren Wände durch Schleim oder Speichel verkitteter Sand bildete, wie jenes auch von Czech (a. a. O.) geschildert wird; ebenso stimmte die Dauer der Puppenruhe mit den Angaben des Genannten überein, denn nach drei Wochen, am 20. Juli, fand sich der erste entwickelte Käfer im Puppenlager, dem vom 25. ab die Mehrzahl folgte.

Vorstehende mir zugegangene Angaben über die Verwandlung sind im hiesigen zoologischen Institute an eingezwingertem Materiale bestätigt worden.

Nach den vorliegenden Fraßproben ergibt sich folgendes Bild der Fraßtätigkeit der Larve. Sie scheint zuerst die dickere Rinde der Pfahlwurzel zu benagen und zwar anfangs einige Zentimeter unter dem Wurzelknoten, später nach unten wie nach oben fortschreitend. Die Rinde wird in kleinen, erbsengroßen, etwas gestreckten Plätzen glatt abgenagt, weiterhin werden diese dichter bei einander gesetzt, so daß sie zu langen Streifen zusammenschmelzen und die Wurzel rings umgeben, bis diese schließlich auf Fingerlänge fast völlig von ihrer Rinde entblößt ist. Hierauf erst dürfte die Larve sich der weniger voluminösen Nahrung zuwenden, die sie an den Seitenwurzeln findet; diese werden geringelt, aber auch auf längere Strecken glatt entrindet; da auch bei wenig angenagten Pflanzen sehr bald eine vollständige Zone der Rinde beraubt wird, ist wahrscheinlich jeder von einer Larve angegangene Pflänzling dem Tode verfallen. An Ort und Stelle wurden ca. 30 Ar, also 10% der ganzen Fläche in der geschilderten Weise vernichtet.

Es wäre nun wünschenswert, eine Erklärung zu finden für diese sonst unbekannte Schadenwirkung des Larvenfraßes an der Nährpflanze der bis jetzt allein schädlich gewordenen Imago von B. incanus (L.). Dieser Käfer ist ein Charaktertier der norddeutschen Kiefernhaiden im Schonungs- und Dickungsalter, die höchstens von Holzgewächsen noch Calluna enthalten; da der Br. incanus (L.) wegen der mangelnden Flügel wenig beweglich ist, so dürfte er zur Eiablage meistens dieselben Flächen wählen, auf denen er selbst geboren wurde, so daß seine Larve wahrscheinlich unterirdisch an den Wurzeln derselben Bäume lebt, deren Nadeln er oberirdisch befrißt. Mir scheint wenigstens in der Bevorzugung der dicksten Rindenteile an jungen Kiefern beim Benagen ein Hinweis darauf zu liegen, daß die Larve sich unter gewöhnlichen Verhältnissen an den Wurzelfasern älterer, 20- und mehrjähriger Kiefern, vielleicht auch des Heidekrautes, nährt.

Ferner sei daran erinnert, daß auf der beschädigten Kultur im Vorjahr ein 30jähriger Bestand stockte, in dem unsere Art sicher vorhanden war. Nach Alter und Bodenbeschaffenheit des letzteren konnten eine erhebliche Anzahl der Käfer dem Verbrennungstode in den oberflächlichen Bodenschichten

entgangen sein und zur Eiablage schreiten. Im darauffolgenden Jahre (1904) fand die Nachkommenschaft an Larven zwar keine Nahrung von gewohnter Beschaffenheit vor, aber doch eine solche, die ihr die Möglichkeit zur Entwicklung bot, wie der beschriebene Fall zeigt.

Da von den zahlreichen Waldbränden dieses Sommers in den Kiefernhaiden der Niederlausitz und Schlesiens hier und da voraussichtlich die gleichen Bedingungen wie oben geschaffen werden, so kann man für 1905 auf ähnliche Vorkommnisse gefaßt sein. Um so mehr dürfte eine zoologische Beschreibung der von mir beobachteten Stände unseres Käfers am Platze sein, wonach sie vorkommendenfalls von denen anderer Kurzrüßler unterschieden und artlich bestimmt werden können. Für einen Vergleich käme vorläufig überhaupt nur Otiorhynchus niger (F.) in Betracht, dessen Larve und Puppe von Beling[1]) genau beschrieben worden sind: da aber die nachstehenden Kennzeichen derselben Stufen von B. incanus (L.) zum sicheren Bestimmen ihrer Artzugehörigkeit hinreichen dürften, wie sich beide Arten überhaupt schon während der Verwandlung wesentlich unterscheiden, so nehme ich nur in wenigen Punkten auf erstere Art Bezug.

Die ziemlich verpuppungsreife Larve mißt ausgestreckt 8,5 mm, die größte Breite beträgt 3,0 mm. Der Körper ist von oben nach unten etwas zusammengedrückt, was an den Hinterleibsringen mehr hervortritt. Die Kopfkapsel ist fast zur Hälfte in den ersten Brustring eingezogen, der um 1/4 breiter ist als jene. Weiterhin nimmt der Körper bis zum vierten Ringe gleichmäßig an Breite zu, um sich weiter langsam zu verjüngen, wobei der elfte Ring ungefähr wieder die Breite des ersten hat.

Der weiße, weichhäutige Körper ist oben auf der Vorderbrust, etwa bis zum Stigma herunter, stärker chitinisiert, ebenso ist der After von einer Anzahl Chitinplatten[2]) von besonderer Form und Anordung umgeben, was aus der Figur 1 leichter ersichtlich wird als aus einer Beschreibung. Die Ringe 2—10 sind auf dem Rücken durch eine Querfalte geteilt.

Von den Mundteilen sind die Vorderkiefer wesentlich anders als bei der Larve des schwarzen Lappenrüßlers gebildet, nämlich gestreckt, außen ohne Rinne und an der Spitze nicht eingekerbt, sondern stumpf zugespitzt (Fig. 2).

Der Borstenbesatz des Körpers ist folgendermaßen verteilt. Die Borsten der Brustringe stehen oben auf schwach chitinisierten Erhöhungen. Die geteilten Ringe (2—10) tragen auf dem vorderen Teilstücke in der Mitte 2, auf dem hinteren jederseits der Mittellinie 5 Borsten, von denen 1, 2, 4 kurz und dornähnlich mit verdickter Basis, 3 und 5 haarartig gebildet sind. Über dem Stigma sitzt an den genannten Ringen ein kurzes Börstchen, unter ihm eine flachgewölbte Erhebung mit zwei längeren Borsten. Unten tragen die Brustringe seitlich zwei flache Warzen, von denen die äußere ein einzelnes

[1]) Tharandter Forstliches Jahrbuch 1887, Bd. 37, S. 86—88.

[2]) Bei Otiorhynchus niger (F.) ganz fehlend.

Haar, die innere eine Gruppe von fünf bis acht Haaren trägt. Am Vorderrande des Pro-, Meso-, Metasternums finden sich zwei glatte, glänzende, in der Mittellinie in einander übergehende Erhebungen, die wohl die Stelle der weggefallenen Coxen einnehmen; sie sind mit einem Haar besetzt. Auf den Ringen 4—10 endlich trägt die Unterseite seitlich eine zweibehaarte Warze, der Hinterrand aber sechs kurze, kräftige, rotbraune Borsten, die wohl das wirksamste Bewegungswerkzeug der Larve sind. Die Beborstung der Afterpartie ergibt sich wieder aus Fig. 1.

Die Puppe wird 9—9,5 mm lang und auf dem Pronotum 5 mm breit[1]). Das Gesicht ist, dem Fehlen der lappenartigen Anhänge am Rüssel entsprechend, viel schmäler als bei O. niger (F.), auch überragt der Fühlerschaft, angelegt wie er ist, das Auge nur mit ca. 1/3 seiner Länge; endlich schimmern die Fußklauen schwarzbraun durch die Puppenhaut durch.

Auf dem Scheitel sind vier Borsten auf je einem Höcker in einer Querreihe mit großen Abständen von einander angeordnet. Innenwärts vom Auge

Brachyderes incanus.

1. Larve, Umgebung des Afters; ca. 30 : 1. 2. Larve, Rechter Vorderkiefer; ca. 70 : 1. 3. Käfer, die eigentlichen Vorderkiefer (md) mit dem hinfälligen Anhang (appd); ca. 15 : 1.

und von der Fühlerwurzel sieht man wieder eine kräftige braune Borste auf einer Art Warze; die Stellung der noch auf dem Kopfe angebrachten kleineren Borsten läßt sich ohne Weitschweifigkeit nicht wohl beschreiben. Sehr bezeichnend ist die Ausrüstung des Scutellums: es trägt am Vorderrande in der Mitte zwei kurze, neben den Seitenrändern je drei in ein sehr flaches Dreieck gestellte, ebenfalls kurze Borsten. Auf den Hinterleibsringen stehen oben Querreihen von je acht Wärzchen, die eine kurze braune Borste tragen; nach dem Körperende nehmen diese kaum an Länge zu. Von Ring 5 an stehen vor jeder Querreihe noch zwei ganz kurze Dörnchen. Dem letzten Segmente kommen zwei kurze einborstige, dahinter zwei lange zweiborstige Fleischwarzen zu, die alle nach hinten gerichtet sind.

[1]) Belings Maße von Ot. niger (F.) sind viel zu niedrig gegriffen!

Es dürfte endlich hier der Platz sein, eines merkwürdigen Organes zu gedenken, das bei verschiedenen Curkulioniden beobachtet worden ist, aber seiner Hinfälligkeit wegen meist der Aufmerksamkeit entgeht. Es ist das der lange, zangenartige, vordere Anhang der Mandibeln, den B. incanus (L.) ebenso wie viele andere Kurzrüßler der Gattungen Otiorhynchus, Cneorhinus, Strophosomus, Polydrusus, Phyllobius, Sciaphilus u. a. m. während der Puppenruhe besitzt, der aber während oder bald nach dem Herausarbeiten aus dem Puppenlager abzubrechen pflegt unter Hinterlassung eines flachen, narbenartigen Höckers auf der Außenfläche jedes Vorderkiefers. Bei unserer Art (Fig. 3) ist dieser hinfällige Anhang (appendix decidua) fast doppelt so lang wie die Mandibel, bei B. pubescens erreicht er im Puppenzustande nach Lacordaire[1]) ein Drittel der Körperlänge. Bei den Gattungen Prostomus und Psalidium bleibt er jedoch, wenigstens im männlichen Geschlechte, während des Imagolebens erhalten. Über die Bedeutung dieses Gebildes stellte dereinst P. W. J. Müller[2]) die absonderliche Erklärung auf, es deute, weil nur einzelnen Männchen zukommend, ein drittes Geschlecht wie bei den Bienen an. Seidlitz[3]) nennt den Anhang ein „Larvenorgan", mit Unrecht, denn er findet sich erst vom Puppenstadium an. Lacordaire endlich spricht ihm a. a. O. jede spezifische Bedeutung ab und läßt sein Fehlen oder Vorhandensein, also sein früheres oder späteres Abbrechen, ganz vom Zufall abhängig sein, schreibt ihm aber eine Bedeutung für die Befreiung des fertigen Insekts aus dem Puppenlager oder aus der Erde zu. Ich muß gestehen, daß mir der Nutzen jenes schwächlichen Werkzeugs für diesen Zweck nicht einleuchten will, möchte aber zu Beobachtungen über seine Verwendung und die Dauer seines Bestehens bei den verschiedenen Gattungen anregen.

Die quantitative Bestimmung des Fluors in Böden und Gesteinen, in Pflanzenaschen, insbesondere auch bei Rauchschäden.

Mit 1 Abbildung.

Von W. Graf zu Leiningen-Westerburg, Assistent a. d. k. forstlichen Versuchsanstalt.

(Schluß.)

Die zu meiner Methode gehörigen Glasgegenstände lieferte die Firma Wagner & Munz, München.

Anwendung der Methode auf praktische Fälle.

Bevor ich auf die Analysen selbst eingehe, möchte ich noch kurz die Umstände, welche ich eingangs der Arbeit schon erwähnt habe, durch welche meine Untersuchungen veranlaßt wurden, näher beleuchten.

[1]) Genera des Coléoptères, 1863, v. 6, p. 5.

[2]) Magazin der Entomologie von Germar und Zincken, 1818, Bd. 3, S. 425.

[3]) Fauna Baltica, 1891, S. 152.

Die Schadensquellen für die Vegetation, soweit Fluor in Betracht kommt, sind chemische Betriebe: Gashütten und Emaillefabriken, welche Flußspat und Kryolith verarbeiten, Superphosphatfabriken, welche fluorhaltige Mineralphosphate verarbeiten[1] u. [3]); Ziegeleien, welche fluorhaltige Tone verwenden[2]); endlich könnten noch Hüttenwerke, welche Flußspat als Zuschlag benützen, in Betracht kommen. Indes ist bei den letzteren Betrieben genaueres über Rauchschäden, den fluorhaltige Kamingase verursacht hätten, nicht bekannt.

Die Beschädigungen an den Blättern und Nadeln treten sehr intensiv auf, da die Fluoride gasförmiger Natur starke Pflanzengifte sind. Durch Niederschläge absorbiert, wirken sie ebenfalls sehr schädlich auf die Pflanzen ein. Die Beschädigungen sind den durch Salzsäure verursachten sehr ähnlich. Solche Beschädigungen wurden vielfach untersucht von Ramann, Tonindustriezeitung 1902, S. 1254, H. Wislicenus, ebenda S. 1255, Sorauer u. a. m[4]).

Die Hauptfragen über Beschädigungen durch Ziegeleien sind in einer Broschüre von Ramann, Wislicenus u. a. erörtert: „Sind Ringofengase den Pflanzen schädlich?" (Verlag der Tonindustriezeitung. Berlin NW 5.) Hier sei kurz das wichtigste daraus entnommen. Beim Brennen von Ziegeln aus fluorhaltigem Ton entweichen Fluoride durch die Kamine in die Luft; wenn die Abgase nicht durch Waschvorrichtungen davon befreit werden, können sie schädigend auf die Vegetation in der Nähe solcher Schadensquellen einwirken. Da es bei der Neuanlage von Ziegeleien infolgedessen wichtig ist, ob eine in Frage kommende Tonsorte Fluor enthält oder nicht, und dies auch bei der Untersuchung eingetretener Schäden von Belang ist, wurden Bestimmungen von Fluor in Tonen ausgeführt; diese beweisen die Möglichkeit eines Nachweises von Fluor auch in kleinen Mengen.

Superphosphatfabriken, welche Apatit und andere Mineralphosphate verarbeiten, müssen ebenfalls Reinigungsvorrichtungen für die Abgase haben.

Meine Untersuchungen erstrecken sich ferner auf Pflanzenaschen von gesunden und fluorbeschädigten Objekten.

Wenn es sich um Untersuchungen von Fluorbeschädigungen handelt, muß unter allen Umständen eine Untersuchung unbeschädigter Pflanzen, die auf

[1]) Über derartige Beschädigungen, sowie über Rauchschadensfragen siehe u. a. auch „Die Beschädigungen der Vegetation durch Rauch", Dr. E. Haselhoff und Dr. G. Lindau. In diesem Buche befindet sich auch ein Literaturverzeichnis der wichtigsten einschlägigen Arbeiten.

[2]) Beschädigungen durch Ziegeleien wurden hauptsächlich auch im sächs. Erzgebirge beobachtet.

[3]) Rhode erwähnt, Z. f. Pflanzenkrankheiten Jahrg. 1895 Seite 135, Fluorbeschädigungen auf Roggenfeldern, Mayerhofer ebenda, Jahrg. 1893 Seite 50, Beschädigungen, welche 500—600 Meter weit in den Wald hinein reichen; in beiden Fällen waren die Schadensquellen Superphosphatfabriken.

[4]) Genaueres über diesen Gegenstand erwähnt H. Wislicenus, Zeitsch. f. angew. Chemie, 1901 Heft 28.

gleichem Boden, möglichst unter den gleichen Verhältnissen, wie die beschädigten gewachsen sind, nebenher gehen. Auch die Untersuchung des Standortes auf natürliche Fluoride ist hiebei sehr wichtig; endlich ist es zweckmäßig, die Schwefel- und Chlorbestimmung in solchen Pflanzen auszuführen, um Vergleiche auch nach diesen Richtungen zu haben.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen möchte ich auf praktische Fälle übergehen.

Fluor im Boden.

Zunächst wurde analysiert ein Porphyrverwitterungsboden aus der Nähe von Bozen; ich bemerkte, daß das anstehende Gestein reichlich mit Flußspatgängen durchsetzt war; eine qualitative Probe ergab das Vorhandensein von Fluor in größeren Mengen auch in den Verwitterungsprodukten des Gesteins. Der Boden war durch einen Sturzbach angeschwemmt, trug eine normale Vegetation und war hauptsächlich von Kiefern und Eichenstockausschlägen bestanden.

Untersucht wurde das Material, welches nach längerem Aufkochen des Bodens abgeschlämmt wurde; nach vorausgegangener Trocknung wurde das abgeschlämmte Produkt im Verbrennungsrohre von organischen Substanzen gereinigt (Apparat Zeichnung V).

Angewendet zur Aufschlußschmelze werden 25 g Material mit 50 g sauren Kaliumsulfates[1]). Die Analyse ergab einen Gehalt von 0,0273 g Fluor; auf Prozente berechnet entspricht dies 0,1092 Prozent Fluor.

Kiefernadeln und Eichenblätter aus diesem Bestande wurden auch untersucht; hierüber wird später die Rede sein.

Fluor im Ton.

Weiter wurde untersucht der Fluorgehalt in 2 Sorten Ton vom sächsischen Erzgebirge, wo starke Rauchschäden auftraten, hauptsächlich verursacht durch fluorhaltige Abgase aus den Kaminen von Ziegeleien.

Diese Tone zeigten reichlich Beimengung von Granulit, Quarz und Glimmer; die fluorhaltigen Bestandteile waren in feinster Staubform vorhanden, denn die gröberen Bestandteile von Haselnußgröße bis 0,25 mm herab zeigten keinen Fluorgehalt, wie mehrfache Untersuchungen ergaben.

Bekannt ist das Vorkommen fluorhaltiger Mineralien im sächsischen Erzgebirge. Herrn Prof. Ernst Kalkowsky, Dresden, verdanke ich die gütige Mitteilung, daß dort, wo diese Tonlager gelegen sind, Flußspat und Topas in Menge vorkommen; auch im Urgestein, aus dessen Verwitterung die Tone entstanden sind, seien fluorhaltige Mineralien in Menge vorhanden. Wenn auch diese selbst als fluorliefernd für die Tone weniger in Betracht kommen,

[1]) Bei sämtlichen Analysen (sowohl Pflanzenaschen als Erden) erfolgt das Schmelzen mit saurem Kaliumsulfat zweimal, das zweitemal stets mit Zugabe einer kleinen Menge frischen Kaliumsulfates.

so ist doch das Vorkommen dieser Minerale ein deutliches Anzeichen für das Vorhandensein größerer Mengen Fluor in den anstehenden Gesteinen. Man schreibt dem Fluor eine wichtige Rolle in der Gesteinsgenese, was die dortigen Erzgänge betrifft, zu, was allerdings große Mengen von Fluor voraussetzt; aber auch wenn man hiervon absieht, so ist das fluorhaltige Gestein (turmalinhaltiger Eibenstocker Granit), in dessen Nähe die Tonlager sich befinden, immerhin im stande, reichliche Mengen von Fluoriden abzugeben, die im Tone in verschiedener Form zur Ablagerung gelangen[1]).

Die untersuchten Tone sind keine Durchschnittsproben, sondern entstammen je einem ungebrannten Ziegel; mehr stand mir nicht zur Verfügung.

Ton von Schneeberg.

Angewendet werden 40 g entwässerten und von humosen Substanzen befreiten Tones; es ergab sich ein Ätzverlust von 0,0198 g, somit ein Gehalt an Fluor von 0,0260 g; auf Prozente berechnet entspricht dies 0,065 Prozent Fluor.

Beim Schmelzen mit saurem Kaliumsulfat hatte sich in der Röhre zwischen Veraschungsdeckel und Waschflasche ein starker Beschlag von Zersetzungsprodukten des Siliciumfluorides gezeigt; schon dadurch war die Anwesenheit von Fluoriden im Tone erwiesen.

Ton von Aue.

Angewendet wurden je 30 g entwässerten und von humosen Substanzen befreiten Tones. Der Fluorgehalt wurde dieses Mal in zwei Parallelanalysen bestimmt. Die erste Analyse ergab 0,0034 g Fluor, die zweite Analyse 0,0042 g; das entspricht 0,011 Prozent und 0,014 Prozent Fluor. Eine größere Genauigkeit ist bei geringem Gehalte wohl kaum zu erzielen, auch wohl kaum nötig: bei beiden Analysen wurde das Fluor deutlich sichtbar, zwar nicht beim Schmelzen mit saurem Kaliumsulfat (dazu waren die Mengen zu gering), aber man konnte es bei der eigentlichen Analyse durch die gebildeten Zersetzungsprodukte wahrnehmen[2]).

Wer größere Platinschalen und dementsprechenden Veraschungsdeckel zur Verfügung hat, würde, wenn es auf große Genauigkeit ankommt, gut tun bei so geringen Mengen Fluor 80—100 g Ton anzuwenden.

[1]) Was das Vorkommen von Fluoriden in Tonen betrifft, ist unser Fall nicht vereinzelt; auch anderweitig und zwar gar nicht selten, werden fluorhaltige Kaoline ꝛc. konstatiert; ich verweise hier auf Rösler: „Beiträge zur Kenntnis einiger Kaolinlagerstätten", XV. Beilagebd. zum N. Jahrb. f. Mineralogie 1902; hier findet sich auch eine Beschreibung der Tonlager zwischen Aue und Schneeberg, von denen die untersuchten Tone stammen. Bezüglich des Vorkommens von Fluoriden verschiedener Art in Gesteinen findet man zahlreiche Aufschlüsse in Weinschenk: „Grundzüge der Gesteinskunde."

[2]) Die Verarbeitung dieser beiden Tonsorten in Ziegeleien hatten Veranlassung zu Beanstandungen resp. Prozessen gegeben.

Fluor in Ziegeln.

Im Zusammenhang mit der Frage, ob beim Brennen der Ziegel das Fluor aus denselben ausgetrieben wird, wurden auch gebrannte Ziegel untersucht; es wurden zur Schmelze je 30 g staubfein gepulverten Ziegelmehles ohne weitere Vorbereitung angewendet; weder in dem Ziegel von Aue noch in dem von Schneeberg konnte qualitativ und quantitativ Fluor nachgewiesen werden; es soll jedoch damit nicht gesagt sein, daß beim Brennen der Ziegel stets alles Fluor entweicht, zumal ich keine Durchschnittsprobe zur Verfügung hatte; immerhin ist es wahrscheinlich.

Kurz bemerken möchte ich hier noch, daß auch ein in seinem Fluorgehalt natürlich fortwährend wechselndes Abwasser aus einer Waschvorrichtung für die Abgase in einer Ziegelei untersucht wurde; dasselbe ergab in einem Liter 0,0389 g Fluor, wiederum ein Beweis, daß beim Brennen der Ziegel erhebliche Mengen von Fluoriden entweichen; es ist übrigens dieser Vorgang nicht verwunderlich; weiß man doch, daß Fluoride beim Glühen sich leicht zersetzen. Abgesehen von den Alkalifluoriden zeigen diese Erscheinung z. B. Flußspat und Topas; ich stellte Versuche damit an und fand beim Topas nach dem Glühen einen ganz erheblichen, durch Entweichen von Siliciumfluorid entstandenen Gewichtsverlust: 0,1861 g Topas hatten um 0,0118 g abgenommen; bei stärkerer Hitze wäre die Abnahme an Gewicht noch erheblicher gewesen. Auch Flußspat ist in der Hitze nicht beständig. 0,2943 g Flußspat nahmen bei längerem Erhitzen um 0,0036 g ab.

Fluor in Mineralphosphaten.

Um die Anwendbarkeit der Methode auf Mineralphosphate zu zeigen, möchte ich hier drei Analysen von Rohphosphaten anführen, deren Verarbeitung in einer Superphosphatfabrik schon Anlaß zu Beschwerden gegeben hatte. Es waren dies u. a. Algier-, Florida- und Arubaphosphat. Die Schmelze mit saurem Kaliumsulfat geschah hier nicht in der Platinschale (zur Schonung derselben), sondern in einem Porzellantiegel, welcher mit dem oberen Teile im Innern des Veraschungsdeckels geborgen war[1]); die Platinscheibe war vorher entfernt worden, da sie ja nur zu Veraschungszwecken nötig ist. Da man nach der Ausführung der Schmelze die Masse nicht (wie aus einer Platinschale) leicht aus dem Porzellantigel entfernen kann, um sie zu pulvern und nochmals mit saurem Kaliumsulfat zu behandeln, so muß man hier gleich von vornherein mehr Kaliumsulfat zusetzen; ich benütze zu diesen Schmelzen also die vierfache Gewichtsmenge des Rohphosphates.

[1]) Nach meinen Beobachtungen wären Schalen aus dem neuen Dr. Buchner'schen Patentmaterial, das säurebeständig und temperaturfest ist, sehr gut für solche Aufschlußschmelzen zu gebrauchen; dieselben werden seit einiger Zeit von der Deutschen Steinzeugwarenfabrik in Friedrichsfeld in Baden in den Handel gebracht.

Schon beim Schmelzen der Rohphosphate zeigte sich in der bekannten Weise Fluor.

Stickstoffhaltige Substanzen, wie sie in einzelnen Rohphosphaten vorkommen, geben bei der Schmelze mit saurem Kaliumsulfat in die Vorlagen übergehendes Ammoniumsulfat; beim Eindampfen könnte also Fluorammonium (gebildet durch Umsetzungen) entweichen; es wird dies jedoch verhindert, indem man vor dem Neutralisieren mit Salpetersäure die stark ätzalkalihaltige Flüssigkeit an der Waschflasche und den U-Röhren längere Zeit stark erwärmt, wodurch das Ammoniak ausgetrieben wird, und somit zur Bildung von Fluorammonium keine Gelegenheit gibt.

Die Analysen ergaben folgende Resultate:

1. Arubaphosphat; angewendet wurden 5 g; es ergab sich ein Ätzverlust von 0,0613 g, somit Fluor 0,0805 g oder in Prozenten ausgedrückt: 1,61 Prozent.

2. Algierphosphat; angewendet wiederum 5 g; es ergab sich ein Ätzverlust von 0,0725 g, somit Fluor 0,0952 g oder 1,90 Prozent.

3. Floridaphosphat; angewendet gleichfalls 5 g; es ergab sich ein Ätzverlust von 0,0767 g, somit Fluor 0,1007 g, in Prozenten 2,01 Prozent.

Es wurde bei diesen Analysen stets feinst gepulvertes Material angewendet, gewonnen aus je einer Stichprobe; eine weitere Vorbereitung zur Analyse fand nicht statt[1]). Hier möchte ich noch ein Produkt aus Rohphosphaten erwähnen, den sogenannten Futterkalk mit 40 Prozent Phosphorsäure; dieser enthält mitunter aus dem Rohmaterial stammende, ansehnliche Mengen von Fluoriden; ich habe einen derartigen Futterkalk untersucht; 5 g wurden in einem Platintiegel mit Schwefelsäure angerührt und mit einer befeuchteten Glasplatte bedeckt. Der Tiegel wurde auf dem Sandbade gelinde erhitzt und nach kurzer Zeit war die Glasplatte stark angeätzt.

Ich extrahierte 50 g dieses Futterkalkes mit warmem Wasser um die Löslichkeit der anwesenden Fluoride festzustellen; der wässrige Auszug wurde eingedampft und der Rückstand wie oben behandelt, es ergab sich jedoch eine Anätzung der aufgelegten Platte nicht.

Es dürften Futterkalksorten, wie die vorliegende (frei von löslichen Fluoriden, und das wird wohl meist der Fall sein), in Hinsicht auf ihre Verwendung in Land- und Forstwirtschaft unbedenklich erscheinen.

Sollten jedoch lösliche Fluoride in denselben enthalten sein, so wäre immerhin Vorsicht geboten. Hierüber siehe auch: Biederm. Zentralblatt für Agrik. Chemie, Jahrgang 1903, Seite 428.

[1]) Es kommen Phosphorite mit noch bedeutenderen Mengen Fluor vor. Ich habe auch in einer Anzahl Phosphaten qualitativ Fluor nachweisen können. Eine starke Reaktion auf Fluor konnte ich feststellen beim Lüttticher Lahn-Malogne-Gaffa- und belgischen Kreidephosphat, außerdem bei Lapsan Guano. Eine geringe, aber sichere Reaktion ergab außerdem Knochenmehl. Der Gehalt der Knochen an Fluor ist ja auch längst bekannt. Quantitativ wurde der Fluorgehalt in diesen Phosphaten nicht ermittelt.

Fluor in Pflanzen.

Endlich wurden untersucht verschiedene Pflanzenaschen auf ihren Fluorgehalt; da vorauszusehen war, daß die Mengen Fluor, die sich in Pflanzenaschen finden keine großen sein könnten, so nahm ich zu den folgenden Analysen große Mengen Substanz, um auf diese Weise wahrscheinliche, von unvermeidlichen Versuchsfehlern möglichst wenig beeinträchtigte Zahlen zu erhalten.

Um den Einfluß des Fluorgehaltes im Boden auf den Gehalt an Fluor in den Pflanzen kennen zu lernen, wurden zunächst Kiefernadeln und Eichenlaub von gesunden Bäumen untersucht, welche auf ganz schwach kalkhaltigem Porphyrverwitterungsboden bei Bozen gewachsen waren. Das Material hatte ich mit Sorgfalt gesammelt, so daß eine Verunreinigung durch fluorhaltigen Boden u. s. w. ausgeschlossen ist[1]).

1. Kiefernadeln; gemischte Probe von einer Anzahl Kiefern in verschiedenem Alter; angewendet wurden zur Veraschung (in Portionen von je 50 g mit 10% wasserfreien Natriumkarbonates) 400 g; es wurde festgestellt im Ätzverlust von 0,0526 g, somit ein Gehalt an Fluor von 0,0691 g oder 0,0173 Prozent.

2. Eichenblätter, gemischte, meist von jungen Stockausschlägen der Traubeneiche stammende Probe; angewendet 100 g ebenfalls lufttrockenen Materials mit 10% Natriumkarbonat. Es ergab sich ein Ätzverlust von 0,0008 g, somit ein Gehalt an Fluor von 0,0011 g, welcher am Knierohre im Aspirator einige deutlich wahrnehmbare Wärzchen von zersetzenden Fluoriden auftreten ließ; die Eiche nahm also viel weniger (den zehnten Teil) Fluor auf. Eine Rauchbeschädigung war an dem Standorte der Kiefern und Eichen vollständig ausgeschlossen, die Aufnahme des Fluors konnte also nur durch die Wurzel geschehen sein.

3. Untersucht auf ihren Fluorgehalt wurden ferner Nadeln von Zirben, welche auf Gneisverwitterungsboden gewachsen waren. Der Gneis erhält

[1]) Man könnte wohl annehmen, daß das Fluor, welches die Pflanze durch die Wurzel aufnimmt, bei Abwesenheit größerer Menge von Kalk im Boden leichter aufgenommen wird; befindet sich viel Kalk im Boden, so sind die Fluoride zweifellos schwieriger durch Verwitterung und Pflanzenwurzel in Lösung zu bringen, bezw. bildet sich sofort wieder unlösliches Calciumfluorid zurück. Auch die Kieselsäure wird, wenn sie sich in größeren Mengen im Boden befindet, wie z. B. in Porphyr- und Granitverwitterungsböden, dazu beitragen, daß Fluor durch die Wurzel aufgenommen wird, wobei allerdings ein Wahlvermögen der einzelnen Pflanzen zu berücksichtigen sein wird; als Beispiel hierfür möchte ich die von mir untersuchten Eichenblätter und Kiefernadeln von Bozen anführen, welche bezüglich der Aufnahme von Fluoriden einen starken Kontrast zeigen. Endlich hat auch vielleicht das Alter der Pflanzen einen Einfluß hierauf; insbesondere könnten Pflanzenteile verschiedenen Alters, die ein und derselben Pflanze angehören, z. B. jüngere und ältere Nadeln einen Unterschied in ihrem Gehalt an Fluor aufweisen.

hie und da Apatite, welche einen Fluorgehalt von ungefähr 3,5 Prozent aufweisen; somit war die Möglichkeit zur Aufnahme von Fluoriden gegeben. Die Nadeln stammen von älteren Bäumen aus der Nähe der Grawand (Hinterzillertal). Ein Gehalt an Fluor konnte nicht festgestellt werden. Zur Analyse waren 200 g lufttrockener Nadeln verascht mit 10% Natriumkarbonat angewendet worden.

4. Um auch zu sehen, in welchem Grade die Aufnahme des Fluors auf stark kalkhaltigem Boden vor sich geht, wurde Mais als Versuchspflanze gewählt; in stark kalkhaltige Erde wurde fein gemahlener Flußspat eingebracht und nach vorgenommener künstlicher Düngung Mais angepflanzt. Nach der Fruchtreife wurde derselbe abgeschnitten und nur die Internodien der Stengel für die Analysen verwendet. Es wurden nur ganz reine Stücke ausgelesen, an welchen keinerlei Staub- und Erdpartikelchen anhafteten; außerdem wurden die Internodien in frischem Zustand noch gewaschen und abgetrocknet.

300 g lufttrockenes Material mit 10% Natriumkarbonat verascht ergaben einen Ätzverlust von 0,0003 g, was zwar 0,0004 g Fluor entsprechen würde, aber in Hinsicht auf die außerordentlich niedere Zahl ebenso gut durch Versuchsfehler verursacht sein konnte. Minimale Spuren von Silicium- und Borfluoridzersetzungsprodukten traten allerdings an der Einmündung in den Aspirator auf.

5. Nunmehr wurden, als letzter Abschnitt dieser Untersuchungen Analysen von Blättern und Nadeln ausgeführt, bei denen es sich um Rauchschäden handelte, von Buchen, Kiefern und Fichten[1]). Die Veraschung wurde jedesmal unter Zusatz von 10 Prozent trockenen Natriumkarbonates vorgenommen.

Untersucht wurden Buchenblätter von der Porta Westfalica. Diese waren durch Rauchgase aus einer Glasfabrik beschädigt und zeigten sich durch die schädlichen Einflüsse in höchstem Grade betroffen. Zur Fluorbestimmung wurden angewendet 100 g lufttrockenen Materials. Es ergab sich ein Ätzverlust von 0,0676 g, was 0,0888 g Fluor entspricht. Auch schon beim Übertreiben der Fluoride mit saurem Kaliumsulfat ergab sich die Anwesenheit von Fluoriden.

6. Untersuchung von Fichtennadeln; diese stammten aus einem Rauchschadensgebiet im sächsischen Erzgebirge, und wiesen schwere Beschädigungen durch die sauren Kamingase auf. 100 g dieser Nadeln ergaben einen Ätzverlust von 0,0011 g, somit einen Gehalt an Fluor von 0,0014 g; auch bei dieser geringen Menge Fluor waren im Knierohr (an der Stelle der Einmündung in den Aspirator) einige, wenn auch sehr kleine Wärzchen von Silicium- und Borfluorhydrin bemerkbar. Beim Übertreiben der Fluoride mit saurem Kaliumsulfat hingegen konnte die Anwesenheit von Fluoriden nicht wahrgenommen werden.

[1]) Eingehende Untersuchungen hierüber u. a. veröffentlichte H. Ost: Chemiker-Zeitg. 1896, Seite 166.

Es liegt begründeter Verdacht vor, daß der größte Teil der Fluoride durch Niederschläge ausgewaschen wurde, bevor die Nadeln gesammelt wurden.

7. Zum Vergleiche wurden 100 g unbeschädigter Nadeln aus dem gleichen Rauchschadensgebiet untersucht: diese entstammen (ebenso wie die beschädigten) Beständen, welche auf einem sehr kalk- und magnesiaarmen Tonboden gewachsen waren; der betr. Boden war äußerst arm an kohlensaurem Kalk; durch eine 10prozentige Chlorammoniumlösung konnten nach längerem Erwärmen aus diesem Boden nur Spuren von Kalk und Magnesia frei gemacht werden.

Die Analyse ergab keinen Gehalt an Fluor.

8. Untersuchung von Kiefernadeln, welche gleichfalls aus einer Rauchschadensgegend des sächsischen Erzgebirges entnommen sind. Sowohl bei den vorhin erwähnten Fichtenbeständen als auch hier, handelt es sich um Ziegeleien, welche keine Reinigungsvorrichtung für ihre Kamingase besaßen. Die Kiefernadeln waren aufs schwerste beschädigt, noch erheblicher als die Fichten. Zur Analyse wurden wiederum 100 g verwendet: diese ergaben einen Ätzverlust von 0,0064 g, was 0,0084 g Fluor entspricht. Schon bei der Schmelze ergab sich die Gegenwart von Fluor durch einen erheblichen Beschlag in der Röhre.

9. Zum Vergleiche wurden 100 g gesunder Kiefernadeln untersucht: ein Fluorgehalt konnte nicht konstatiert werden.

Jedenfalls gestaltet sich der Nachweis, daß in Frage kommende Beschädigungen wirklich dem Fluor zuzuschreiben sind einfach, wenn nur in den beschädigten Pflanzen Fluor gefunden wird; schwieriger wird die analysenmäßige Verfolgung sein, wenn auch zweifellos unbeschädigte Objekte in einer Rauchschadensgegend Fluor aufweisen, und man die Beschädigung durch Fluor aus den Differenzen der Analysen von gesunden und beschädigten Pflanzen nachweisen will.

Es muß in solchen Fällen auch das von Fabriken und Ziegeleien verarbeitete Rohmaterial auf Fluor untersucht werden, um die wirkliche Schadensquelle aufzufinden.

* * *

Ich möchte diese Arbeit nicht abschließen, ohne Herrn Prof. Dr. Ramann für das Interesse, das er meinen Untersuchungen entgegen brachte, und seine Unterstützung mit Rat und Tat meinen besten Dank zu sagen.

Herrn Dr. Daniel, Assistent an der kgl. Technischen Hochschule, verdanke ich zahlreiche Mitteilungen über seine Beobachtungen, die er mir im Laufe seiner gleichzeitig unternommenen Untersuchungen über Fluor (Z. f. anorg. Ch. 1904, Seite 257—306) machte.

Außerdem möchte ich hier als Ergänzung zu meiner Arbeit auf verschiedene Untersuchungen des Herrn Prof. Dr. H. Wisliceuus Tharandt hinweisen, deren Kenntnis ich gütigen privaten Mitteilungen seinerseits verdanke.

Nach diesen hat Prof. H. Wislicenus außer seinen Ätzverfahren im pilzförmigen Apparat aus Borosilikatglas auch mit einer andern Ausführungsform der Ätzanalyse gute Erfolge erzielt. Statt mit Schwefelsäure verjagt er das Fluor durch Phosphorsäure, und erhält dann auch mit gewöhnlichem Glase, welches er in einem Röhrchen an seinem Schutzdeckel für Platintiegel anbringt, zutreffende und konstante Zahlen.

Im übrigen verweise ich auf Z. f. analyt. Ch., 40 Jahrg., Heft 7, Verfahren und Apparate zur exakten Veraschung und auf Z. f. angew. Ch., Jahrg. 1901, Heft 28, und was Einzelheiten betrifft, auf die Erwähnungen im Vorhergehenden.

Was die Veröffentlichung eines Teiles meiner Arbeit, die auszugsweise in der Broschüre: „Sind Ringofengase den Pflanzen schädlich" und in der Tonindustrie-Zeitung 1903, Nr. 70, zu finden ist, betrifft, möchte ich bemerken, daß derselbe durch vorliegende Arbeit ergänzt und teilweise modifiziert wird.

Kleinere Mitteilungen.

Über das Stickstoffsammlungsvermögen der Erlen und Elaeagnaceen.

Von F. Nobbe und L. Hiltner.

(Mit 2 Abbildungen.)

In einem im vorigen Jahre erschienenen Aufsatz der „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen" über die Mykorrhiza der Kiefer[1]) schreibt Professor A. Möller: „Seitdem wir durch Hellriegels bahnbrechende Untersuchungen wissen, daß die Leguminosen mit Hilfe von Pilzen Stickstoff binden, liegt der Gedanke nahe, zu sehen, ob nicht auch andere Pflanzen mit Hilfe anderer Pilze dasselbe vermögen. Aber noch ist trotz vieler darauf verwendeter Arbeit kein anderer Fall von Stickstoffassimilation durch die gemeinsame Arbeit höherer Pflanzen und Pilze mit ähnlicher Sicherheit und Schärfe wie bei den Leguminosen nachgewiesen."

Da wir nun in mehreren Veröffentlichungen[2]) nachgewiesen zu haben glauben, daß der Besitz von Wurzelknöllchen auch die Erlen und die Angehörigen der Elaeagnaceen zur Stickstoffassimilation befähige, so müssen wir annehmen, daß Möller das von uns bisher hierfür erbrachte Beweismaterial für ungenügend hält, obgleich unseres Erachtens schon unsere bisherigen Mitteilungen jeden Zweifel über das Stickstoffsammlungsvermögen der von uns geprüften Arten Alnus glutinosa Gaertn. und Elaeagnus angustifolia L. ausschließen. Wir sind natürlich weit davon entfernt, Möller aus seiner Auffassung einen Vorwurf zu machen; wissen wir doch, daß auch einige andere Forscher zur

[1]) 1903, S. 257.

[2]) Landw. Versuchsstationen, XLI. Bd. 1892, S. 138, und XLVI. Bd. 1895, S. 153.

Zeit noch einen ähnlichen Standpunkt einnehmen, und daß namentlich schon von mehreren Seiten, z. B. von Behrens[1]), darauf hingewiesen wurde, unsere Angaben würden wesentlich an Beweiskraft gewonnen haben, wenn wir es nicht unterlassen hätten, Stickstoffbilanzen vorzuführen. Auch in dieser Beziehung wollen wir gerne zugeben, daß es besser gewesen wäre, von vornherein jeden Zweifel an der Richtigkeit unserer Schlußfolgerungen unmöglich zu machen durch den auf chemischem Wege erbrachten Nachweis, daß das bessere Wachstum der knöllchenbesitzenden Pflanzen gegenüber den knöllchenfreien nur auf einer Assimilation des atmosphärischen Stickstoffs beruhen könne. Wir hielten die genauere chemische Untersuchung der Erntemassen damals allerdings für unnötig, da ja die immerhin beträchtlichen Unterschiede im Wachstum geimpfter und ungeimpfter Pflanzen, wie wir deutlich mindestens für die Erle nachwiesen, nur in einem durchaus stickstofffreien, nicht dagegen in einem Medium eintrat, das von Pflanzen aufnehmbaren Stickstoff enthielt, und somit eine völlige Analogie zu dem Verhalten der Leguminosen festgestellt war.

Fig. 1. Alnus glutinosa Gaertn.
in stickstofffreier Nährlösung gezogen. Randpflanzen mit Knöllchen, die mittlere Pflanze knöllchenfrei.

Unsere Veröffentlichungen über das Stickstoffsammlungsvermögen der Erle und Ölweide sind erschienen zu einer Zeit, wo wir selbst auf Grund des Verhaltens der Pflanzen einen Zweifel an dem Stickstoffsammlungsvermögen derselben nicht mehr besaßen. Durch beigegebene Photographien suchten wir die Beweiskraft unserer Ausführungen zu erhöhen. Wenn wir heute diese Abbildungen uns vergegenwärtigen, so müssen wir selbst uns sagen, daß sie

[1]) In einem Vortrag gelegentlich des Eisenacher Lehrgangs. 1901.

vielleicht noch zu geringe Unterschiede zu Gunsten der knöllchenbesitzenden Pflanzen zeigen, um auf den völlig unbefangenen Kritiker so überzeugend wirken zu können, wie es uns gegenüber die Pflanzen selbst getan haben. Dies gibt uns die Veranlassung, nochmals Reproduktionen von Photographien von Alnus glutinosa und Elaeagnus angustifolia zu veröffentlichen, die dadurch, daß sie von 4—5jährigen Pflanzen stammen, so enorme Unterschiede zu Gunsten der knöllchenbesitzenden Pflanzen erkennen lassen, daß wohl auch der größte Skeptiker auf den Wunsch nach Beibringung von weiterem Beweismaterial verzichten wird. Figur 2 zeigt je eine geimpfte und ungeimpfte, in stickstofffreiem Sande aufgezogene Pflanze von Elaeagnus angustifolia. Zu ihrer Erläuterung sei beigefügt, daß es sich um 4jährige Pflanzen handelt, die ohne Knöllchen eine Höhe von 24 cm, mit Knöllchen eine Höhe von 120 cm erreichten. Von anderen Gattungen der Elaeagneen hat sich seitdem Shepherdia canadensis Nutt. in Tharand als assimilationsfähig für atmosphärischen Stickstoff erwiesen. Die Wurzeln der jetzt 4jährigen zwei Pflanzen (drei sind eingegangen) des ungeimpften, stickstoffarmen Bodens sind absolut knöllchenfrei; die Höhe der dürftig verzweigten Pflanzen beträgt nur 14 bezw. 36 (im Mittel 25) cm; das größte Blatt ist 3 cm lang und 1,9 cm breit. Die fünf Pflanzen des gleichen, jedoch mit einer Emulsion zerriebener Shepherdia-Knöllchen geimpften Bodens tragen bis haselnußgroße, traubenförmig zusammengedrängte Wurzelknöllchen (ähnlich den Erlenknöllchen); sie sind kräftig verzweigt, 55—82 (im Mittel 68) cm hoch, das größte Blatt 6,5 cm lang, 3,6 cm breit.

1 2

Fig. 2. Elaeagnus angustifolia L.
1. Geimpft, 2. nicht geimpft.

Die Figur 1 führt 4jährige, in stickstofffreier Nährlösung gezogene Erlenpflanzen vor, von denen die beiden äußeren bereits im Keimlingsstadium mit

dem Inhalt geriebener Erlenknöllchen geimpft worden waren und infolgedessen Knöllchen bildeten, während die mittlere Pflanze ungeimpft blieb. Die ersteren entwickelten sich zu stattlichen Bäumchen von über 1 m Höhe, die ungeimpften Vergleichspflanzen dagegen wurden nur einige Zentimeter hoch und gingen schließlich ein. Die in der Figur vorgeführte Vergleichspflanze ist nur dadurch 4 Jahre lang am Leben geblieben, daß sie von Zeit zu Zeit durch ungewollte Infektion ein bis zwei Knöllchen bildete und dadurch ergrünte. Sobald dies bemerkt wurde, wurden die bis dahin meist gar nicht wahrgenommenen Knöllchen sofort entfernt, worauf die Pflanze wieder in Stickstoffhunger verfiel. Nur dadurch, daß sich dieser Vorgang im Laufe der Jahre des Öfteren wiederholte, konnte sich die Pflanze vor dem vollständigen Eingehen retten. Schon diese Tatsache allein beweist, daß die Erle ohne Knöllchen in einem stickstoffreien Medium nicht zur normalen Entwickelung gelangt, daß ihr aber die Knöllchen tatsächlich die Fähigkeit hierzu verleihen.

In einem neueren zu Tharand ausgeführten Versuche in Wasserkultur wurden Erlen in einer stickstoffreien Nährstofflösung erzogen, unter Zusatz einer Emulsion zerriebener Erlenknöllchen. Die jetzt 8jährigen, noch vorhandenen drei Bäume, denen niemals Stickstoffverbindungen zugeführt wurden[1]) — denn das Leitungswasser welches sie speist, enthält nur Spuren von Stickstoff —, sind reich mit den traubenförmigen Wurzelknöllchen besetzt, und haben eine Höhe von 226, 190 und 181 cm und eine freudig grüne, kräftige Krone. Ihre größten Blätter sind 11 cm lang und 9 cm breit.

Über das Vorkommen von Hypodermella Laricis v. Tubeuf.

Von H. C. Schellenberg, Zürich.

In seiner Monographie der Kiefernschütte[2]) beschreibt v. Tubeuf einen dem Lophodermium ähnlichen Pilz auf den Nadeln von Larix europaea, der aber verschieden ist von dem Lophodermium Laricinum Duby. Der Pilz, den v. Tubeuf Hypodermella Laricis nennt, ist bis jetzt nur durch die Funde dieses Autors aus dem Semmeringgebiet und von Braunenburg in Tirol bekannt geworden. Es drückt deswegen v. Tubeuf den Wunsch aus, daß weitere Standorte dieses interessanten Pilzes veröffentlicht werden möchten. Dieser Aufforderung komme ich in folgenden Zeilen nach.

Der Pilz muß nach meinen Befunden als allgemein verbreitet im Lärchengebiet der schweizerischen Alpen angesehen werden. Ich fand ihn zuerst 1902 bei Anlaß einer Exkursion ins Unter-

[1]) Eine der Pflanzen hatte im ersten Sommer in einer stickstoffhaltigen Lösung gestanden und wurde von da an, wie die anderen von vornherein, in eine stickstoffreie Lösung versetzt. Die so von dem jungen Pflänzchen aufgenommene Stickstoffmenge muß durch den alljährigen Laubfall längst konsumiert sein.

[2]) C. v. Tubeuf, Studien über die Schüttekrankheit der Kiefer. Arbeiten aus der Biol. Abteilung für Land- und Forstwirtschaft des kaiserl. Gesundheitsamtes, Berlin 1901.

engadin beim Abstieg vom Fluelapaß, bei Süs, Zernetz, sowie weiter unten bei Fontana, Schuls-Ardetz. Ferner in den Seitentälern des Engadin, so am Ofenpaß und im Scarltal schön entwickelt. Das folgende Jahr führte mich ins Gotthardgebiet, wo ich den Pilz im Göschenental wieder fand. Ferner habe ich Material aus dem Calfeüsertal bei Ragaz und auch bei Durchsicht des Wallisermaterials zeigte sich, daß ich den Pilz von einer Stelle oberhalb Zermatt gesammelt hatte. Dieses Jahr führte mich die botanische Schlußexkursion des eidg. Polytechnikums ins Oberengadin, ins Berninatal und Puschlav. Der Pilz fand sich in den größeren Lärchenbeständen aller drei Täler. Besonders reichlich war er entwickelt zwischen Pontresina und dem Moteratschgletscher.

Aus der Tatsache, daß der Pilz in den drei Hauptverbreitungsgebieten der Lärche, Wallis, Gotthard, Oberengadin sich findet, schließe ich, daß er im Alpengebiet allgemein verbreitet ist, und bei weiterem Suchen noch an vielen Stellen getroffen werden wird.

Im Gegensatz dazu steht das Fehlen der Hypodermella Laricis in den Lärchenbeständen des schweizerischen Mittellandes. Ich habe an verschiedenen Orten, so am Zürichberg in der Umgegend von Bischoffzell, Winterthur, Olten nach dem Pilz gesucht, ihn aber nirgends finden können. Demnach scheint der Pilz mehr auf das Alpengebiet beschränkt zu sein.

Hypodermella Laricis v. Tubeuf erzeugt an den Lärchennadeln kleine Apothecien, die meist in einer Längsreihe in der Mitte der Nadel angeordnet sind. Im Ascus befinden sich vier fast keulenförmige Sporen. Sie unterscheiden sich dadurch leicht von dem Lophodermium Laricinum Duby, der acht fadenförmige Sporen besitzt, und etwas größere, unregelmäßig verteilte, etwas glänzende Apothecien aufweist. Die befallene Nadel mit der Hypodermella stirbt ab, und bleibt bis im Herbst am Baum hängen. Sie überwintert meist am Boden. Ganz selten bleiben erkrankte Nadeln über Winter an den Kurztrieben hängen. Die Infektion der jungen Nadeln muß erst erfolgen nachdem die Nadel ausgewachsen ist, bald nach dem Nadelausbruch. Im August sind die Apothecien größtenteils fertig gebildet. Man sieht dann auch bereits Schläuche mit ausgewachsenen Sporen. Die ganze Entwickelung verläuft somit bedeutend rascher als bei Lophodermium Pinastri, das an den gleichen Örtlichkeiten auf den Nadeln der Arve vorkommt. In den höheren Regionen beginnt die Lärche mit dem Austrieb der Knospen von allen Nadelhölzern zuerst, ihre Nadel ist bald ausgewachsen; die Infektion der Nadeln mit der Hypodermella muß zeitig im Frühjahr, bald nach der Schneeschmelze erfolgen, mindestens einen Monat früher, als das bei Lophodermium Pinastri in gleichen Höhen der Fall ist.

Das Krankheitsbild der Hypodermella ist durch Tafel III in v. Tubeufs bereits zitierter Arbeit vorzüglich wiedergegeben. Zwischen Kurztrieben mit grünen Nadeln befinden sich andere Kurztriebe, wo die sämtlichen Nadeln

gelbbraun geworden sind. Seltener sind an einem Triebe grüne und erkrankte Nadeln gemengt. Die unteren Zweige der Bäume werden in der Regel stärker befallen als weiter in der Höhe stehende. Auch ist in den Beständen ein recht großer Unterschied zwischen den einzelnen Individuen. An der gleichen Örtlichkeit sind neben stark befallenen Exemplaren solche zu finden, die nur Spuren der Krankheit zeigen. An besonders feuchten Örtlichkeiten kann die Krankheit so stark auftreten, daß die Bäume ein rotbraunes Aussehen bekommen. Namentlich junge Exemplare leiden an solchen Standorten sichtlich ohne abzusterben. Diesen Eindruck habe ich erhalten im feuchten Bannwald von Scarl, sowie im Wald von Süs. An weitaus den meisten Orten ist die Krankheit ungefährlich. Sie tritt so schwach auf, daß kaum von einem Schaden gesprochen werden kann, und an trockenen Berghalden ist der Pilz an den Lärchen oft gar nicht zu finden.

Das Lophodermium Laricinum Duby habe ich nur an wenigen Orten gefunden, so bei Göschenen und im Unterengadin. Es ist viel seltener als die Hypodermella Laricis v. Tubeuf und dürfte wohl kaum irgendwo Schaden verursachen.

Referate.

Forstbotanik von Dr. Ludwig Klein, o. ö. Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens an der Technischen Hochschule Karlsruhe. Sonderabdruck aus Lorey's Handbuch d. Forstwissenschaft. 2. Aufl. Verlag der Laupp'schen Buchhandlung. Tübingen 1903. (Vergl. die Gliederung des Lorey'schen Handbuches S. 247 unserer Zeitschrift.)

Die Forstbotanik war in der ersten Auflage von Luerssen bearbeitet; in der zweiten Auflage hat sie L. Klein übernommen. Luerssen hat seine Forstbotanik dem Titel nach als Grundriß der speziellen Morphologie der deutschen Bäume und Sträucher, der wichtigsten Arten der Waldbodenflora, sowie der baumverderbenden Pilze aufgefaßt. In Wirklichkeit hat er aber eine ausführliche systematische Botanik für Kryptogamen und Phanerogamen mit besonderer Berücksichtigung der Waldbäume und ihrer Pilzparasiten geschrieben. Die allgemeine Morphologie, Anatomie und Physiologie wurde trotz anerkannter Wichtigkeit — des Raumes wegen — redaktionell von der Forstbotanik ausgeschlossen.

Klein hat diese Lücke glücklich ausgefüllt. Er hat seinen Stoff in drei Abschnitte gegliedert, nämlich in einen allgemeinen Teil, der die Morphologie und Physiologie des Baumes, sowie die Darstellung der allgemeinen Bedingungen des Baumlebens und die Baumgestalt umfaßt, in einen zweiten Teil, „die einzelnen Holzarten", und in einen dritten Teil, „die Biologie und Morphologie der baumschädigenden Pilze". Demnach deckt sich der Titel „Forstbotanik" als zu weit gefaßt nicht mit der sonstigen Auffassung der Forstbotanik. Es lag dem Verfasser lediglich an der Behandlung der Holzgewächse, während man sonst unter Forstbotanik die Botanik mit besonderer Berücksichtigung der forstlichen Interessen, also Botanik für Forstleute, versteht. In diesem Umfange hat auch Frank Schwarz seine „Forstliche Botanik" geschrieben, die allerdings durch Spezial-

werke über forstliche Kulturpflanzen und Pathologie ergänzbar ist. Auf jeden Fall pflegt man die standortsanzeigenden Gewächse, die Gräser ꝛc. in den systematischen Teil einzubeziehen und von der Pathologie nicht die Baumpilze allein herauszugreifen. Das Buch stellt demnach Morphologie, Physiologie, Systematik und Pilzparasiten der forstlich wichtigen Holzgewächse dar. Diese Kapitel sind sehr eingehend behandelt und unter genauer Verfolgung der Literatur auf den neuesten Wissensstand gebracht. Besondere Mühe ist auf die Schilderung der einzelnen Holzgewächse verwendet. Dieses Hauptkapitel ist dadurch sehr ausgedehnt worden, daß auch alle hier in Parks und Gärten versuchsweise angebauten exotischen Waldbäume eine eingehende Berücksichtigung und daß von den einheimischen Gehölzen auch die Spielarten Aufnahme fanden.

Auf diese Art hat der Hauptteil des Werkes den Charakter einer beschreibenden Dendrologie — also ohne Bestimmungsschlüssel — erhalten. Diese eingehende Behandlung der Forstgehölze erscheint in einem Handbuche durchaus zeitgemäß, da bei der Ausdehnung der Anbauversuche mit fremden Holzarten in deutschen Waldungen gar mancher in diesem Kapital Rat wird suchen wollen. Manchmal scheint die Grenze allerdings sehr weit gezogen zu sein, wenn Juniperus-Arten aus der immergrünen Region des Mittelmeergebietes ꝛc. einbezogen wurden.

Von den wichtigeren Holzarten sind alle einzelnen Teile und die Vegetationserscheinungen und -Bedingungen besprochen. Es ist hier die forstbotanische Literatur gut berücksichtigt.

In dem die Baumpilze behandelnden Abschnitt hat sich der Verfasser ein besonderes Verdienst durch die Verwertung der neuesten, umfangreichen und zerstreuten Literatur über die immer komplizierter werdenden Verhältnisse bei den Uredineen erworben.

Leider fehlen dem Werke Abbildungen. Es ist daher gewiß der Wunsch berechtigt, es möge als selbständige Forstbotanik mit Abbildungen im Buchhandel erscheinen. Es würde gewiß allgemein sympathisch begrüßt werden. Es wird dann auch möglich sein, die fehlenden Gebiete einzubeziehen und dafür vielleicht andere Teile zu kürzen.

Tubeuf.

Die größten, ältesten oder sonst merkwürdigen Bäume Bayerns in Wort und Bild von Fr. Stützer. Mit Lichtdrucken von Fr. Bruckmann-München nach photographischen Naturaufnahmen. III. Band. München 1902. Verlag der k. bayer. priv. Kunst- und Verlagsanstalt Piloty und Loehle.

Stützers Werk ist keine trockene Statistik über das Vorkommen alter und großer Bäume, keine wissenschaftliche Pflanzenbeschreibung, noch eine Kuriositäten-Sammlung; es erstrebt vielmehr die poetische und malerische Schilderung jener mächtigen Baumriesen aus alter Zeit, an denen Bayern noch einen stolzen Reichtum hat. In schneller Folge sind schon 3 Bände erschienen und ein vierter Band wird nicht lange auf sein Erscheinen warten lassen. Man kann den Inhalt als eine Sammlung einzelner Monographien jener sagenumwobenen Giganten, die Zeugen vaterländischer Geschichte, von Wahrzeichen der Kraft unseres Bodens und Klimas, der stolzen Repräsentanten der edelsten Waldbäume bezeichnen. Verschiedene Verfasser haben dem Herausgeber ihre Feder geliehen und einzelne Schilderungen übernommen; so finden wir im vorliegenden 3. Bande auch einen kleinen Aufsatz Göbels über die alten Zirbeln hoch oben am Schachen bei seinem botanischen Alpengarten. Die Abbildungen sind Meisterwerke an geschmackvoller Darstellung und feiner Reproduktion durch Autotypie im Texte oder durch Lichtdruck auf besonderen Tafeln. Die meisten Photographien repräsentieren kleine Landschaftsbildchen, indem sie die malerischen Bäume in ihrer eigenartigen Umgebung, einer

Hochalpenszenerie, einem Waldinterieur, an einem Kreuzwege, einer alten Kapelle und meist mit lebenden Figuren darstellen. Ein solches Werk ist eine Freude für jeden Naturfreund und wird dazu beitragen, daß auch kommende Geschlechter die von den Vorfahren überkommenen Baumschätze zu bewahren suchen. Speziell der vorliegende 3. Band enthält 28 Einzelschilderungen. Die erste ist der König-Ludwigslinde im Schloßpark zu Linderhof gewidmet, die zugehörige Tafel zeigt die mächtige Linde, das Schloß und einen Teil des Parkes, der 2. Aufsatz, „die ältesten Zirbeln Bayerns auf dem Schachen" von Prof. Göbel wurde schon erwähnt, ihm folgen: die Eibe im Berggründletal, die Kunigundenlinde im Burghofe zu Nürnberg, die Dohlenlinde bei Untergräfental, der Albeerbaum bei Leipheim, die Holzmutter und die Marieneiche im Hofoldinger Forst, vom k. Forstamte in Sauerlach, die Wolframslinde von Riend von J. Brummer in Cham, das Achala bei Stonkendorf von Pfarrer Fr. Wachter in Trosendorf, das dicke Reis bei Schlott im Hinnheimer Forst, die Kirchen-Tanne am Schrattenberg im Allgäu, die Nüssinger Linde von Lehrer Stadelmann, Urwaldszenerie aus den Tegernseer Bergen, von Bezirksamts-Assessor Freiherr von Kreußer, die Thassilo-Linde bei Wessobrunn, die Kreuz-Eiche bei Ansbach von Prof. Hellmuth in Nürnberg, Weidengruppe an der Lanitz von Lehrer Friedmann in Schwarzenbach a. S., die Tanne am Hochberg bei Eisenstein, die große Fichte bei Memmingerhart von Lehrer Lierhammer, der Goppinger Boschen bei Forst Kastl, die alte Linde an den Kolbenhöfen bei Thalmässing von Kaufmann Dengler, die große Linde in der Ramsau, der Birn- und Fichtenbaum am Däublerhof bei Tegernsee von Bezirksamts-Assessor Freiherr von Kreußer, Adam und Eva aus den Burtenbacher Waldungen von Rittergutsbesitzer von Stetten, die Wirtslinde zu Kersbach von Lehrer Wallner, die breite Eiche bei Forkendorf, der Dornbusch bei Möhrenhüll, die Kugelbuche bei Schäftlarn. Der 3. Band schließt mit den beachtenswerten Versen:

„Was uns not ist, uns zum Heil
Ward's gegründet von den Vätern;
Aber das ist unser Teil,
Es zu wahren für die Spätern"

Möchten alle Leser des kostbaren Werkes, jeder auf seine Art, dazu beitragen, daß nicht nur die herrlichen Altbäume erhalten bleiben, sondern daß der Waldabschwendung überhaupt und der Versilberung mittelalter Bäume gesteuert wird. Bei jeder Wiederkehr auf dem Lande hat man leider Veranlassung zu bedauern, daß hier ein Waldstreifen, dort ein paar alte Eichen vorzeitig verschwunden sind, weil der Besitzer das Kapital angreifen mußte. Es könnte manchmal der Bevölkerung klar gemacht werden, wie sehr sie hiedurch ihre Orte als Sommerfrische schädigen können; freilich wird der Erfolg solcher Bemühungen manchmal an den sozialen Verhältnissen scheitern. Tubeuf.

Hölzer von Dr. K. Wilhelm, o. ö. Prof. d. Botanik an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Nebst einem Abschnitte „Chemische Charakteristik des Holzes und der anderen fibrösen Pflanzengewebe", von Dr. S. Zeisel, o. ö. Prof. der Chemie an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Mit 71 Fig. im Texte. Sonderabdruck aus „Die Rohstoffe des Pflanzenreiches" von Dr. J. Wiesner, o. ö. Prof. der Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Universität Wien. Verl. von W. Engelmann Leipzig 1903.

Der Abschnitt „Hölzer" ist leider nicht selbständig im Buchhandel erschienen und entbehrt daher einer Inhalts-Übersicht, wogegen ihm ein Register beigegeben ist. Er

erscheint für den Forstmann von besonderer Wichtigkeit, weil er sowohl in gedrängter Form einen Überblick über die Holzanatomie im allgemeinen wie eine Spezialbeschreibung der technisch verwertbaren Hölzer des In- und Auslandes enthält. Die zahlreichen Textabbildungen sind zumeist den Werken des Verfassers und jenen von R. Hartig Anatomie und Physiologie, sowie der kleinen Xylotomie entnommen. Sie erhöhen die Brauchbarkeit des Buches.

Dem speziellen Teile zum Bestimmen der einzelnen Holzarten gehen folgende Kapitel des allgemeinen Teiles voran: 1. Die Gliederung des Holzkörpers. 2. Der innere Bau der Hölzer. 3. Die äußere Struktur der Hölzer. 4. Physikalische Eigenschaften der Hölzer. 5. Chemische Charakteristik des Holzes und der anderen fibrösen Pflanzengewebe.

Der spezielle Teil behandelt Nadelhölzer und Laubhölzer getrennt und zwar in systematischer Reihenfolge. Für die Nadelhölzer ist eine Tabelle zur Bestimmung der einzelnen Gattungen nach mikroskopischen Merkmalen beigefügt. Bei den Laubhölzern war dies begreiflicher Weise nicht ausführbar. Eine Gruppierung der Arten oder Gattungen nach Lupen-Kennzeichen, wie es in Hartigs Xylotomie geschehen ist, war, offenbar wegen der Fülle des ausländischen Materiales, nicht möglich. Vielleicht hätten die anatomischen Gruppenmerkmale nach Solereders Werken beigefügt werden können. Bei den einzelnen Holzarten finden wir eine kurze Notiz über die geographische Verbreitung, eine ausführliche Darstellung der anatomischen Merkmale, wie sie mit der Lupe und mit dem Mikroskope kenntlich sind, Angaben über die technischen Eigenschaften und die Verwertung des Holzes. Daß alle diese Angaben bei den einheimischen und den wichtigen Arten ausführlicher sind, wie bei anderen, ist natürlich. Es sind auch manchmal einheimische Arten weggelassen, wenn sie weniger zur Verwertung kommen wie die nächstverwandten so z. B. Evonymus latifolius. Die Angaben der geographischen Verbreitung beziehen sich wohl auch mehr auf das Hauptgebiet, denn der Hülsedorn kommt z. B. noch an der Ostsee vor — allerdings nicht in hohen, technisch brauchbaren Stämmen.

Der allgemeine Teil bietet eine sehr brauchbare Übersicht, wie man sie in anderen Büchern nicht findet und ist besonders auch der chemische Teil sehr erwünscht, da er die Resultate der neuesten Forschungen eingehend berücksichtigt.

Nach alledem wäre es zu begrüßen, wenn das wertvolle Buch nicht nur als Teil eines großen Werkes, sondern auch selbständig im Buchhandel erschiene.

v. Tubeuf.

Die Kiefer. Ihre Erziehung, Beschützung und Verwertung, aus der Praxis der Revierverwaltung betrachtet. Neudamm 1904. 240 Seiten mit 22 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis 5 Mk.

Das Buch will keine erschöpfende Monographie der Kiefer sein; dazu fehlt ihm u. a. der botanische und pflanzengeographische Teil; es will vielmehr den Praktikern in gedrängter Form das darbieten, was sich aus der forstlichen Praxis unmittelbar ergibt und in die Praxis wieder übertragen werden kann. Da es sich aber in erster Linie an die Privatwaldbesitzer, also meist forstliche Laien, wendet, so mußte manches erörtert und definiert werden, was bei Forstleuten hätte vorausgesetzt werden dürfen. Die 3 Hauptabschnitte behandeln die Kiefer von den drei Gesichtspunkten des Waldbaues, des Forstschutzes und der Forstbenutzung. Namentlich die beiden ersten Teile verraten den erfahrenen Praktiker, sodaß das Buch schon um derentwillen nicht nur den Besitzern von Privatforsten, sondern auch jungen Revierverwaltern und besonders Betriebsvollzugsbeamten, namentlich jenen der norddeutschen Tiefebene wohl empfohlen werden kann. Zu kurz gekommen scheint mir die Frage der Rentabilität und was damit zusammenhängt. In einem kurzen vierten Kapitel über Waldverschönerung sind Gedanken

v. Salisch's auf das Kiefernrevier im besonderen angewendet. Verf. hat sich hier mit Recht meist auf Anregungen in knappster Form beschränkt, denn im Reiche des Schönen sind Vorschriften vom Übel. Ob z. B. schwarz-weiß gestrichene Wegweiser und Brückengeländer immer die landschaftliche Schönheit heben, ist Geschmackssache.

Dr. Fabricius.

Ternetz, Charlotte. Assimilation des atmosphärischen Stickstoffs durch einen Torf bewohnenden Pilz. (Bericht d. D. B. G. Bd. XXII, 1904, S. 267—274.)

Es gelang der Verfasserin aus den Wurzeln von Calluna vulgaris, Erica carnea, Andromeda polifolia, Oxycoccus palustris, Vaccinium myrtillus, Vaccinium Vitis idaea einen Pilz zu isolieren, welcher auf Agar-Agar ein septiertes, reich verzweigtes Mycel und schließlich kugelförmige Pycniden von hellbrauner bis schwarzer Färbung bildete. Genauer wurde der aus den Wurzeln von Oxycoccus palustris stammende Pilz studiert, besonders im Hinblick auf seine etwaige Fähigkeit, Stickstoff aus der Luft zu fixieren. Es gelang in der Tat den Pilz auf einem (sorgfältig untersuchten) stickstofffreien Nährboden — ähnlich dem von Winogradsky für seine Clostridium pasteurianum-Kulturen benutzten — zu reichem Wachstum und — wenn für reiche Durchlüftung gesorgt wurde — auch zur Fruktifikation zu bringen. Durch Analyse wurde sodann der Stickstoffgewinn festgestellt. Es zeigte sich dabei, daß der Oxycoccus-Pilz viel weniger energisch Stickstoff assimiliert als Clostridium. Wird indessen der Stickstoffgewinn mit der beim Wachstum verbrauchten Menge Dextrose verglichen, so ergibt sich, daß der Oxycoccus-Pilz viel ökonomischer arbeitet als das Clostridium, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht: „Während Clostridium pasteurianum für 1 g vergärter Dextrose 1—2 mg N assimiliert, speichert der Oxycoccus-Wurzelpilz unter Verbrauch von 1 g Dextrose etwa 6—12 mg N, also ca. 6 mal so viel."

Ob der fragliche Oxycoccus-Pilz — sowie die anderen aus Ericaceen-Wurzeln isolierten Pilze — wirklich identisch sind mit denjenigen, welche die endotrophe Mycorrhiza dieser Pflanzen bilden, kann Verf. bis jetzt nicht mit Sicherheit entscheiden; sie verspricht darüber in einiger Zeit nähere Mitteilungen zu machen. Neger (Eisenach).

Bubak, F., Die Fruchtbecher von Sclerotina Alni. (Annales mycologici[1]) Bd. II. 1904. S. 253.)

Von Sclerotinia Alni, welcher zuerst von Woronin auf den Früchtchen der Erle gefunden worden ist, war es bisher nicht gelungen die Apothecien in der Kultur zu erhalten. Neuerdings nun hatte Bubak die Fruchtbecken dieser Sclerotinia in der Natur bei Tabor zu beobachten Gelegenheit. Er schreibt darüber: Da die mumifizierten Früchte immer von einer dünnen Erdschicht bedeckt sind und die kurzen Stiele aus derselben nicht herausragen, so macht der Pilz anfangs den Eindruck einer Humaria. Die Apothecien wachsen zu 1—2 aus den kleinen, schwarzbraunen, fast herzförmigen Sclerotien

[1]) Der Herausgeber der seit dem Januar 1903 erscheinenden Zeitschrift „Annales mycologici", H. Sydow in Berlin, hat sich die Aufgabe gestellt, einen Überblick zu gewähren über die gesamte gegenwärtig erscheinende mycologische Literatur des In- und Auslandes. Dies wird durch einen etwa die Hälfte des Raumes einnehmenden referierenden Teil zu erreichen gesucht. Außerdem bringt die Zeitschrift Originalarbeiten (in deutscher, französischer, englischer und italienischer Sprache). Aus den bisher erschienenen Heften (6 pro Jahr) geht hervor, daß es dem Herausgeber gelungen ist, eine Reihe von hervorragenden Mycologen des In- und Auslandes zur Mitarbeit zu gewinnen.

hervor. Der Stiel ist 2—6 mm lang, 0,3—0,5 mm dick, die Scheibe ist schüsselförmig, 2—5 mm breit, oft bis 2 mm tief, ꝛc. Neger (Eisenach).

G. Rörig, Studien über die wirtschaftliche Bedeutung der insektenfressenden Vögel. Arbeiten aus der Biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am kaiserl. Gesundheitsamte. 4. Band. Heft 1. Berlin 1903. S. 1—50.

Seit einer Reihe von Jahren ist die Frage über die Nützlichkeit der insektenfressenden Vögel wieder in den Vordergrund gerückt. Bekanntlich stehen zwei Parteien einander schroff gegenüber. Die einen, deren Hauptvertreter Placzek und der nun verstorbene Don G. Salvadori sind, sprechen der Tätigkeit unserer Insektenfresser jegliche Bedeutung bei Insektenplagen ab, die anderen stehen auf dem Standpunkte, daß wir in ihnen wichtige Bundesgenossen im Kampf gegen die der Land- und Forstwirtschaft schädlichen Insekten zu erblicken haben. Wie Herr Rörig in der Einleitung hervorhebt, müssen wir, um zu einem einwandfreien Urteile zu gelangen, folgende Vorfragen beantworten:

I. Welche Insekten sind für nützlich anzusehen und inwiefern sind diese durch die Vögel gefährdet?

II. Wie viel verzehren die insektenfressenden Vögel?

III. Welche Insekten dienen den Vögeln vorzugsweise zur Nahrung und in welchen Entwicklungsstadien derselben ist dies der Fall?

Die Arbeit ist dementsprechend in 3 Abschnitte geteilt, welche je eine der oben gestellten Fragen ausführlich behandeln.

In Absatz I wird zunächst besprochen, in wieweit das Gedeihen unserer Kulturpflanzen von der Befruchtung durch Insekten abhängig ist und festgestellt, daß, wenn auch die Insekten hiebei eine große Rolle spielen, ihre Bedeutung doch nicht überschätzt werden darf. Von den 3000 Insekten-Arten, welche auf Blüten beobachtet worden sind, ist es eine verhältnismäßig geringe Zahl von Gattungen, an deren Gegenwart wir ein wirkliches Interesse haben, da ihr Besuch vorzugsweise solchen Pflanzen gilt, die wir des Samens wegen anbauen. Aber diese Gattungen sind entweder außerordentlich artenreich, oder mit solchen Schutzmitteln ausgerüstet (Haarkleid, Fluggewandtheit, starke Vermehrung, wenig gefährdetes Larvenleben, Wehrstachel), daß eine Verminderung durch die Nachstellungen der Vögel kaum in dem Bereiche der Möglichkeit liegt. Dann wendet sich der Verfasser zu den Schmarotzerinsekten und kommt zu folgenden Schlüssen. Ihr Bestand ist aufs engste mit dem ihrer Wirte verknüpft, gibt es deren viele, dann treten auch sie in großer Zahl auf. Erst wenn die Wirte so häufig geworden sind, daß die meist kurzlebigen Weibchen der Schmarotzer ohne jede Schwierigkeit ihre Eier abzulegen imstande sind, tritt eine wesentliche Verminderung der Wirtstiere ein. Waren diese für unsere Land- oder Forstwirtschaft schädlich, so hatten sie bis zu ihrer Dezimierung an unseren Kulturpflanzen bereits empfindlichen Schaden angerichtet, denn es vergehen oft viele Jahre, bis sie von ihren Schmarotzern vernichtet sind. Dies lehren uns die gefährlichsten Forstinsekten aufs deutlichste. Bei der Berücksichtigung des Wertes der Schmarotzerinsekten für die Kultur müssen wir zwei Gesichtspunkte in Betracht ziehen: 1. wir können von den Insekten, deren Larven in anderen Kerbtieren leben, nur diejenigen als nützlich bezeichnen, durch deren Tätigkeit das Leben der für uns schädlichen Arten gefährdet wird; 2. muß die Vermehrung der Schmarotzer eine geringere sein als die ihrer Wirte, oder zum mindesten ihre Fähigkeit, eine für alle ihre Nachkommen ausreichende Zahl von Wirten zu finden, gering entwickelt sein, weil sonst die angegriffene

Art bald aussterben würde, womit in weiterer Folge auch der Untergang des Angreifers besiegelt wäre.

Verfasser wendet sich sodann zu der Frage, ob diese Schmarotzerinsekten durch insektenfressende Vögel besonders gefährdet sind und glaubt diese verneinen zu müssen. Da nicht anzunehmen ist, daß die Vögel nur auf diejenigen Arten, welche in den für uns schädlichen Insekten schmarotzen, besonders Jagd machten, vielmehr, wenn sie überhaupt Raupenfliegen und Schlupfwespen verzehren, keinen Unterschied zwischen uns nützlichen oder schädlichen machen dürften, so ist die Bedrohung der einzelnen Art durch die Vögel höchst gering; denn gerade die genannten Insekten gehören zu den artenreichsten Kerbtieren und sind vielfach überdies noch durch ihr Äußeres ꝛc. vorzüglich geschützt (z. B. Tachinen).

Die Zahl der uns „nützlichen" Insekten ist demnach eine geringe inmitten des ungeheuren Heeres der für uns gleichgültigen oder schädlichen Arten und da sie zum Teil mit ausgezeichneten Schutzmitteln ausgerüstet, in keinem Entwicklungsstadium den Angriffen der Vogelwelt aber mehr ausgesetzt sind als alle anderen, so ist es schwer einzusehen, wie die insektenfressenden Vögel gerade die für uns nützlichsten Arten verzehren sollten. Die absolute Möglichkeit, schädliche bezw. gleichgültige Insekten zu erbeuten, ist für die Vögel viel größer als die andere, die nützlichen Insekten zu dezimieren, weil die Vögel eben alles nehmen, was sie bekommen können. Schlupfwespen und Raupenfliegen sind hauptsächlich in einem Entwicklungszustande, dem des Imago, den Angriffen der Vogelwelt ausgesetzt, da sie im Ei-, Larven- und zum Teil auch im Puppenstadium in ihrem Wirte verborgen leben. Im Imago-Zustande sind sie aber nur von den wenigen Vogelarten bedroht, die hauptsächlich fliegende Kerfe fangen, im Puppenzustand, soweit sie denselben außerhalb des Wirtes verbringen, teilen sie die Gefahr mit allen anderen in gleicher Weise verpuppten Insekten, in allen übrigen Fällen können sie nur durch gleichzeitige Vertilgung ihres Wirtes getötet werden. Bei den blütenbesuchenden Insekten leben die ersten Entwicklungsstände gleichfalls außer dem Bereiche der Vögel, oder nehmen zum mindesten den übrigen gegenüber keine ungünstige Sonderstellung ein.

Dagegen ist die ungeheure Menge von Faltern und Blattwespen während ihrer ganzen Entwicklung den Nachstellungen der Vögel ausgesetzt. Ein großer Prozentsatz dieser Schädlinge überwintert als Ei oder Puppe, also in einem auch den kleinsten Vögeln zusagenden Zustande, von denen gerade ein Teil (wie Goldhähnchen, Meisen, Baumläufer ꝛc.) den Winter bei uns verbringt, also vorwiegend auf diese Nahrung angewiesen ist.

In Absatz II teilt der Verfasser seine durch Fütterungsversuche gewonnenen Resultate über den täglichen Nahrungsverbrauch einer Anzahl von Vogelarten mit. Zu diesen Versuchen wurden sehr zweckmäßige Flugkäfige (abgebildet auf S. 18 und 19) benützt, deren Einrichtung genau erläutert wird. Es würde den Raum dieses Referates übersteigen, darauf näher einzugehen. Als Futtermittel wurden Ameisenpuppen, Eierbrot, Hanf, Hafer, Mohnmehl, Rindertalg und Mehlwürmer verwendet. Die Versuche wurden an 8 Arten gemacht. Daraus ergab sich: 1. je kleiner ein Vogel, desto mehr Nahrung nimmt er zu sich; 2. an den kürzeren Wintertagen ist der tägliche Nahrungsverbrauch geringer als im Sommer und Herbst. Eingehende Tabellen erläutern die gewonnenen Ergebnisse. Aus ihnen ergibt sich, daß das tägliche Nahrungsbedürfnis der Vögel ein außerordentlich großes ist und diese sehr wohl imstande sind, große Massen von Kerbtieren zu vertilgen. Die große Beweglichkeit der Vögel gibt die Erklärung dafür, daß sie selbst da, wo ihnen hinreichend Nahrung geboten wird, nicht erst reinen Tisch machen, um erst dann weiter zu fliegen, sondern sich bald hier, bald dort einfinden und die ihnen am meisten zusagenden Kerbtiere aufnehmen. Dieses Moment ist von großer

Wichtigkeit, als es uns erkennen läßt, daß die wirtschaftliche Bedeutung der Vögel nicht in der Vertilgung massenhaft vorhandener, sondern in der Beseitigung erst vereinzelt oder in kleinen Mengen auftretender Insekten zu erblicken ist. Ihr Wert beruht also nicht in der Beendigung einer Insektenplage, sondern in der Verhütung des Ausbruches einer solchen.

Die dritte Frage, welche Insekten von den Vögeln am meisten verzehrt werden, ist die wichtigste, da es von ihrer Beantwortung abhängen wird, ob wir in ihnen einen wesentlichen Bundesgenossen, bei der Verminderung schädlicher Insekten zu sehen haben, oder ob sie durch die Art ihrer Ernährung hauptsächlich solchen Kerfen Abbruch tun, deren Vorhandensein für uns gleichgültig ist. Um dies zu ergründen, hat Verfasser Fütterungsversuche mit Insekteneiern (Nonne, Kiefernspinner), Raupen (Kiefernspanner, Kiefernspinner, Goldafter), Puppen (Ringel- und Weidenspinner, Nonne), Faltern (Kohlweißling, Ringel-, Schwamm-, Weidenspinner, Nonne) und anderen Insekten (Blattläusen, Kiefernrindenwanzen, Weidengallmücken, Borkenkäfern, Gartenlaubkäfern 2c.) veranstaltet. Durch die erstgenannten Versuche (mit Eiern) wurde festgestellt, daß die Vögel die Eier der übrigen ihnen vorgesetzten Nahrung weit vorzogen, besonders gilt dies von Blau-, Sumpf- und Tannenmeisen. Ganz übereinstimmende Resultate wurden hinsichtlich der Fütterung mit Raupen erzielt, welche von den Versuchsobjekten (Meisen und Kleiber) innerhalb weniger Stunden vollends aufgezehrt waren. Puppen der Nonne 2c. wurden gleichfalls sehr gerne angenommen, ebenso diverse Falter, welche den Vögeln gereicht wurden. Wir können nicht ausführlich auf diese interessanten Kapitel eingehen und beschränken uns auf den Hinweis, daß das Resultat der bisherigen Versuche, welche Herr Rörig noch fortzusetzen gedenkt, sehr zu Gunsten der Vögel spricht. Hellmayr.

G. Rörig, Untersuchungen über die Nahrung unserer heimischen Vögel, mit besonderer Berücksichtigung der Tag- und Nachtraubvögel. Ebenda, S. 51—120.

Diese zweite Arbeit beschäftigt sich mit Untersuchungen über den Mageninhalt unserer freilebenden Vögel und ist die Fortsetzung einer früheren Veröffentlichung des Verfassers. Sehr richtig betont Herr Rörig in der Einleitung, daß die Untersuchung des Mageninhaltes nur das Ergebnis liefert, was die Vögel fressen. „Wie sie ihre Nahrung erlangen und alle sonstigen Umstände, welche den wirtschaftlichen Wert der Vögel ausmachen, kann man nur durch Beobachtung ermitteln." Als eine wesentliche Hilfe empfiehlt der Verfasser Fütterungsversuche an gefangenen Vögeln. Werden wir durch die Untersuchung des Mageninhaltes über die Art der Nahrung unterrichtet, so soll es der Zweck dieser sein, die Menge derselben zu ermitteln, deren der Vogel zu seinem Wohlbefinden bedarf.

Verfasser untersuchte für seine Arbeit den Inhalt von 3686 Mägen, von denen 1806 auf Tagraubvögel und 461 auf Eulen entfallen. Ferner wurden 1600 Eulengewölle zur Prüfung herangezogen. Besondere Berücksichtigung fanden einige Tagraubvögel: so liegen vom Mäusebussard 784, vom Rauhfußbussard 250, vom Wespenbussard 64, vom Turmfalken 362, vom Sperber 277, vom Habicht 108 genaue Angaben vor. „Die Nahrung der Vögel, soweit sie sich auf Tiere erstreckt, besteht in der Hauptsache aus 1. Nutzwild, 2. Tieren, welche uns zwar nicht nützen, die aber doch für uns von Bedeutung sind, und zwar:

a) Insekten,
b) insektenfressenden Säugetieren,
c) Vögeln,
d) Nagetieren.

Alle Vögel, welche Nutzwild in großen Mengen verzehren, haben wir als schädlich zu bezeichnen. Das Maß, in dem wir sie verfolgen, machen wir abhängig 1. von ihrer Häufigkeit, 2. von der Nahrung, die sie sonst zu sich nehmen, 3. von ästhetischen Rücksichten. Alle Vögel, die hauptsächlich Insekten vertilgen, sind im wesentlichen nützlich. Vögel, die hauptsächlich insektenfressende Säugetiere verzehren, gibt es nicht. Bei der Beurteilung derjenigen, die solche regelmäßig zu sich nehmen, muß das Verhältnis zu den anderen Nahrungsbestandteilen berücksichtigt werden, sofern es sich überhaupt um erhebliche Mengen handelt. Von Vögeln, die anderen Vögeln zur Nahrung dienen, kommen entweder insektenfressende oder körnerfressende Kleinvögel in Betracht. Die ersteren haben wir als nützlich, die letzteren als gleichgültig, jedenfalls aber nur in sehr beschränktem Umfang als schädlich anzusehen. Die Vögel, welche andere Vögel verzehren, sind somit als schädlich zu betrachten. Da Nagetiere allgemein schädlich sind, haben wir nagetiervertilgende Vögel als nützlich anzusehen." Nach diesen Bemerkungen wendet sich der Verfasser zur Besprechung der einzelnen (26) Arten, und gibt in ausführlicher und übersichtlicher Form die gewonnenen Resultate, besonders eingehend werden Mäusebussard, Sperber, Wespenbussard, Hühnerhabicht, Waldkauz und Steinkauz behandelt. Wir müssen uns leider versagen, auf die interessanten Ergebnisse näher einzugehen und begnügen uns mit dem Hinweise auf die oben angeführten Arten, wo eine reiche Fülle von Material zur Kenntnis ihrer Nahrung geboten wird. Hierauf geht der Verfasser zu den Gewöllunterfuchungen über, welche an 4 Arten: Waldohreule, Schleiereule, Waldkauz und Sumpfohreule vorgenommen wurden. Auch hier lag sehr umfangreiches Material vor, so vom Waldkauz 1053 Gewölle. Das Ergebnis fiel, wie zu erwarten war, sehr zu gunsten der Eulen aus: die Auswürfe bestanden fast ausschließlich aus Resten von Feldmäusen.

Zum Schlusse gibt Herr Rörig noch die Resultate der Mageninhaltsuntersuchungen, welche an anderen Vogelarten vorgenommen wurden. Sie betreffen 29 Arten, von denen Häher und Kuckuck unser besonderes Interesse beanspruchen, da über ihren wirtschaftlichen Wert in letzter Zeit gerade ein heftiger Kampf entbrannt ist. Auf S. 118 und 119 werden in tabellarischer Form die Resultate der Mageninhaltsuntersuchungen an einer Anzahl von Arten sehr übersichtlich dargestellt. Der Arbeit sind ferner 3 Tafeln beigegeben, auf denen Gewölle vom Steinkauz (photographische Aufnahmen) dargestellt sind.

Hellmayr.

Der kranke Hund. Anleitung zur Erkennung, Heilung und Verhütung der hauptsächlichsten Hundekrankheiten. Für Hundebesitzer bearbeitet von Medizinalrat und Professor Dr. Gg. Müller. Berlin, Paul Parey 1903.

Dieses der Thaer-Bibliothek einverleibte Buch behandelt auf 207 Seiten die Erkennungszeichen der Hundekrankheiten, ihre Ursachen, Verhütung und Heilung.

Zuerst werden ganz meisterhaft ausführlich und für den Laien auch verständlich die Veränderungen bei kranken Tieren geschildert.

Diesem schließt sich ein kleines Kapitel über das Eingeben von Arzneimitteln bei Hunden an.

Der Hundebesitzer findet in diesem Büchlein eine Menge von Aufklärungen und Anleitungen für Pflege und Heilung kranker Hunde. Eine Anzahl trefflicher Abbildungen sind dem Texte beigegeben und tragen zum Verständnis desselben noch wesentlich bei.

Ein Sachregister, welches eine rasche Orientierung gestattet, ist am Schlusse angefügt.

Der Autor hatte mit diesem Buche die Absicht, Hundebesitzern, welche in abgelegenen Höfen oder Förstereien wohnen und die genötigt sind, tagelang kranke Hunde

selbst zu behandeln, eine passende Anleitung zu geben und ihnen den rechten Weg bei der Behandlung ihrer Hunde zu zeigen.

Den Tierarzt soll aber das Buch nicht ersetzen, wenn dieser beigezogen werden kann.

Den Interessenten wird dieses Werkchen eine höchst willkommene Gabe sein, zumal der Preis 2 Mk. 50 Pfg. für das Gebotene ein sehr mäßiger ist.

Dr. L. Steuert, Kgl. Professor, Weihenstephan.

Der Dachs. Seine Naturgeschichte und Jagd und die dazu geeigneten Hunde nebst Anhang von Rudolf Klotz. Mit Illustrationen und Kunstbauplänen. Cöthen, Anhalt, Verlag Paul Schettlers Erben. 190 S. Preis 4 Mk., geb. 5.50 Mk.

Der Verfasser erörtert im naturgeschichtlichen 1. Teile: Weidmännische Bezeichnungen, Beschreibung, Verbreitung, Charakter, Lebensweise, Gewohnheiten, Begattung, Nahrung, Nutzen, Schaden, Lebensdauer und Feinde, in der Absicht, Erfahrungen und Ergebnisse von Untersuchungen allen Weidgenossen mitzuteilen, den Anfänger anzuleiten und endlich die in den meisten Lehrbüchern vorhandenen Irrtümer über Lebensweise, Ranzzeit des Dachses, zu berichtigen.

Es ist richtig, daß die Angaben über die Ranzzeit lange Zeit auseinandergingen; Verfasser behauptet auf Grund seiner Beobachtungen und Untersuchungen, daß dieselbe in den Juli und August fällt, im Oktober und November eine falsche Ranzzeit stattfindet, daß überhaupt der ganze Vorgang der Entwicklung des Embryo ein dem beim Rehwild festgestellten analoger ist. Ergänzend wäre hier zu bemerken, daß z. B. Altum schon 1885 sich äußerte (Fürst's Forst- und Jagdlexikon), als Rollzeit wird für den Dachs allgemein Oktober bezeichnet, doch fällt dieselbe nach den neuen Erfahrungen auch wohl früher, etwa in den September, ja ausnahmsweise sogar in den Anfang August: Ursache seien die Temperaturunterschiede in den einzelnen Jahreszeiten. Diezels Niederjagd von Nordenflycht, 9. Aufl., enthält die mit Klotz übereinstimmende Feststellung, daß die Ranzzeit in den Juli und August fällt und daß die befruchteten Eier ein mehrmonatliches Ruhestadium wie beim weiblichen Rehwilde durchmachen.

Verfasser behauptet mit Recht, daß der Schaden die Nützlichkeit überwiegt Die Ansichten gehen indes noch auseinander; Referent verweist z. B. noch auf Heß' Forstschutz, welcher den Dachs als entschieden überwiegend nützlich erklärt und a. a. O. unbedingt Schonung für ihn befürwortet; Altum hält ihn für ein forstlich wie jagdlich indifferentes Tier; in einzelnen Fällen und unter bestimmten Verhältnissen hat bald der Kultivator bald der Weidmann alle Ursache, sich seiner zu erwehren; G. L. Hartig: da sich der Dachs nirgends in großer Menge findet, so kann er auch keinen fühlbaren Schaden verursachen; nur in Weinbergen und auf den Eichel- und Buchelsaaten wird er zuweilen lästig; Kobell läßt ihn Wurzel und Kräuter zur Nahrung suchen, wobei er freilich auch manchen Vogel, sogar einen Fasan und ein Häslein mitnimmt; Diezel-Nordenflycht treffen das richtige: wer einem Jagdrevier vorsteht, das sich für Rebhühner, Fasanen und Wildenten eignet, der wäre ein Tor, wenn er dem Dachse irgend welche Schonung angedeihen ließe. Aus der Unsicherheit der Beurteilung der Schädlichkeit erklären sich auch die auf S. 69 angegebenen von einander abweichenden Schonzeiten in den einzelnen Staaten.

Im II. Teile: die Jagd, werden Ansitz, Graben und Sprengen, Ausräuchern, die Jagd mit dem Finder, der Fang in Eisen, in Fallen, Zerwirken und Nutzung des erlegten Dachses, im III. Teile: der Dachshund, Foxterrier, Airedaleterrier, Anbringung des jungen Erdhundes an den Dachs, Domestizierung des Dachses praktisch geschildert. Die übrigen Kapitel: Weidmannssprache, Zwingeradressen von Züchtern

edler Gebrauchshunde, Spezialklubs für Erdhunde und Finder, alphabetische Adressen von Züchtern edler Gebrauchshunde hätten mit Fug und Recht wegbleiben können.

Im allgemeinen ist in dieser Monographie über den interessanten Troglodyten in verschiedentlicher Beziehung Klarheit geschaffen, Bekanntes und Neues zusammengefaßt, was von den Jagdinhabern nur begrüßt werden wird. Dr. Schneider.

Die schädlichsten Forstinsekten auf der Kiefer. Schutzmaßregeln gegen diese Insekten. Auf Grund 40jähriger Tätigkeit in Kiefernrevieren vom rein praktischen Standpunkte aus betrachtet von O. Krüger, Herzogl. Anhaltischer Forstmeister a. D. Zweite verbesserte Auflage. Dessau. C. Dünnhaupt. 103. 44 S. Preis brosch. 1 Mk.

In anspruchsloser Weise teilt der Verfasser seine Erfahrungen über die Bekämpfung des Kiefern-Spinners und -Spanners mit und knüpft daran auch allgemeine Betrachtungen über das Anwachsen der Insektengefahr und ihre Gründe. Seine ganz angenehm zu lesende Schrift enthält manchen guten Rat für den Forstmann und manche dem Zoologen interessante Tatsache oder Anschauung. So bestätigt er für den Kiefernspinner die Annahme einer herdweisen Entstehung seiner Massenvermehrung und empfiehlt das Sammeln der Falter in diesen Entstehungsherden. Dabei spricht er das allen Insektengefahren gegenüber wohl zu beherzigende Wort aus, der Forstmann möge den Feind erwarten, nicht von ihm erwartet werden.

Interessant ist seine Beobachtung einer Massenwanderung des Spinners im Jahr 1865, bei welcher die Tiere so zahlreich flogen, daß sie den Himmel verfinsterten, wobei jedoch in den Waldorten, in welche sie einfielen, keine Weiterentwicklung stattfand, weil die Eier durch Teleas-Arten vernichtet wurden; ferner seine Beobachtung, daß in einer Mischung von Eichen und Kiefern die letzteren vom Spinner fast ganz verschont blieben. Dazwischen erinnert er an die ungeheure Massenvermehrung des Spinners im Jahre 1792 in der Provinz Brandenburg, wobei 700000 Morgen Kiefernwald kahlgefressen wurden, und erwähnt aus der Neuzeit einen Kahlfraß von 1000 Morgen, den man sich kaum anders als durch sträfliche Vernachlässigung der Aufsicht erklären kann.

Beim Kiefernspanner berichtet er über einen Kahlfraß von 10000 Morgen, der einen Holzanfall von 1 Million Festmeter ergab, und die Vermehrung dieser Spezies erregt in ihm Besorgnisse für den Fortbestand der norddeutschen Kiefernwaldungen. Im Gegensatz zu den günstigen Erfahrungen, welche man in Bayern bei der Spannervermehrung mit dem Streurechen gemacht hat, verwirft er dieses als Bekämpfungsmittel und empfiehlt vor allem die Anlage von Tiergärten mit Schwarzwild und den Eintrieb von zahmen Schweinen. Hierzu erteilt der Verfasser eine Reihe von praktischen Ratschlägen. Bei der Verwendung zahmer Schweine empfiehlt er dringend, dieselben nebenbei zu füttern, mit Wasser zu versorgen und Schuppen zum Übernachten derselben einzurichten. Ein zweites wirksames Mittel gegen den Spanner erblickt er in dem Abbrennen der Bodendecke, das mit Vorsicht und nur unter geeigneten Umständen zu geschehen habe.

Auch die Entwicklung des Spanners beginne in Kesseln, d. h. herdweise. Die Vorbereitungszeit einer Massenvermehrung des Spinners schätzt er auf fünf, die des Spanners auf etwa acht Jahre.

Endlich befürwortet er den Schutz der Drosseln und anderer Singvögel, sowie der Fledermäuse und empfiehlt die Zucht der Fasane als Insektenvertilger. A. P.

Über Naturschutz und Pflege des Waldschönen. 1. Heft der grünen Zeit- und Streitfragen, welche in zwangloser Folge vom k. k. Ministerialrat Ludwig Dimitz gemeinverständlich besprochen werden. Verlag von Moritz Perles, Wien. 1903. Einzeln käuflich.

Es ist ein löbliches Unternehmen, wenn Forstbeamte, welche in Ehren und Frieden aus ihrer Laufbahn geschieden sind, allgemeine Erfahrungen aus ihrem Berufe objektiv der Veröffentlichung übergeben; wenn man erwägt, wie in jahrzehntelangem Schaffen ein Baustein nach dem andern zu umfangreichem Wissen zusammengetragen werden mußte, wie die höheren Beamten die wichtigsten Fachangelegenheiten mit durchleben und infolge ihrer Stellung beeinflussen, wenn man sich die Summe von geläuterten Erfahrungen vorstellt, die durch die Arbeit eines ganzen Lebens in einem Fachmann vereinigt werden kann, so muß man es bedauern, wenn erlaubte und geeignete Mitteilungen der Öffentlichkeit vorbehalten bleiben. Deshalb ist es freudigst zu begrüßen, daß Ludwig Dimitz, der wegen Krankheit zurückgetretene frühere technische Chef der österreichischen Staatsforstverwaltung, es begonnen hat, über mehrere Zeit- und Streitfragen des grünen Faches, die entweder schon auf der Tagesordnung stehen oder nahe an dieselbe vorgeschoben sind, seine Meinung auszusprechen.

In vornehmer, philosophierender Darstellung weist Dimitz nach, daß die Kultur und auch die Forstkultur in die weise Ökonomie der Natur dadurch eingegriffen hat, daß sie sich von der Natur viel zu weit entfernte, daß mit der Gutmachung auch schon ernstlich begonnen wird, indem der ganze große Apparat der naturwissenschaftlichen Forschung an und für sich am Naturschutz beteiligt ist. Durch die zunehmende Volksbildung wird die Neigung für Bewahrung und Pflege des Schönen und Ursprünglichen, für das ästhetische Naturgefühl gefördert. Der Zug unserer Zeit heißt: zurück zur Natur; Förderung der Forstästhetik (v. Guttenberg, v. Salisch, Wilbrand, Hallier), Erforschung und Erhaltung der Naturdenkmäler ꝛc. sind die Folge. Der Wirtschaftswald ist ohne nennenswerte finanzielle Opfer der Pflege des Schönen überall zugänglich. Der Staat wird bei einer geläuterten Auffassung seiner Aufgaben die Pflicht in sich fühlen, nicht nur den praktischen Forderungen des Naturschutzes, sondern auch den ethischen und ästhetischen Gesichtspunkten desselben gerecht zu werden. Die Forstästhetik gehört auf den Studienplan der forstlichen Hochschulen. Der Forstmann hat bezüglich der Pflege des Schönen in der Landschaft die Führerrolle zu übernehmen, zu der er recht eigentlich berufen ist. Das sind einige Grundsätze aus dem Hefte, dessen Inhalt alle Freunde der Natur anregen wird; in zwangloser Folge wird sich Dimitz mit den modernen Aufgaben des Forstwesens, mit dem Waldschutz und der Verstaatlichung des Waldes, mit den Verhältnissen des Fachunterrichtes, mit der forstlichen Literatur und verschiedenen andern Fragen beschäftigen. Möge die „Lebensleine" des hochgebildeten Forstmannes noch recht lange laufen, um in einer stattlichen Folge von Heften jene grünen Zeit- und Streitfragen aufzurollen, welche der Klärung, Vorbereitung und öffentlichen Besprechung bedürfen.

Dr. Schneider.

Illustriertes Forst- und Jagd-Lexikon. Unter Mitwirkung von Professor Dr. Bühler (Forstbenutzung, Forstverwaltung und Forstpolitik, Forstgeschichte und Statistik), Professor Dr. Conrad (forstliche Chemie), Forstrat Eßlinger (Jagdwaffen, Fangapparate), Forstmeister Freiherr v. Nordenflycht-Lödderitz (Jagdausübung und Wildpflege), Oberforstmeister Runnebaum (Geodäsie und Waldwegebau), Professor

Dr. Spangenberg (Zoologie), Professor Dr. Weber (Forsteinrichtung mit Holzmeßkunde, Waldwertrechnung und forstliche Bodenkunde), Professor Dr. Wilhelm (Botanik) bearbeitete zweite Auflage, herausgegeben von Oberforstrat Direktor Dr. Fürst (Waldbau, Forstschutz mit Ausschluß der Forstinsekten, Forst- und Jagdgesetzgebung). Mit 860 Textabbildungen. Verlag von P. Parey, Berlin. 1904. Preis 23 Mk.

Fast gleichzeitig erscheint die zweite Auflage des Lexikons mit dem Handbuche der Forstwissenschaft, welche beide eine Bearbeitung desselben Stoffes enthalten, ihn aber, ihrem verschiedenen Zwecke entsprechend, auf recht verschiedene Weise darbieten. Immerhin gaben die beiden Werke Veranlassung zur Neubearbeitung derselben Disziplinen. Diese ist zum Teil durch dieselben Autoren erfolgt, so hat z. B. Fürst in beiden Werken den Forstschutz bearbeitet und ihn außerdem selbständig erscheinen lassen. Die Botanik dagegen, welche in der ersten Auflage des Handbuches von Luerssen, in der ersten Auflage des Lexikons von Prantl bearbeitet war, hat diesmal Klein resp. Wilhelm als Autor. Dieser Umstand hat es wohl mit sich gebracht, daß gerade die Botanik in beiden Werken mit besonderer Gründlichkeit und Ausführlichkeit behandelt worden ist. Besonders im vorliegenden Lexikon fällt das Vorherrschen botanischer und besonders auch der meist wohlbekannten pathologischen Abbildungen erfreulicherweise auf. Sie sind es wohl auch in der Hauptsache, welche die Mehrung der Figuren von 580 der ersten Auflage zu 860 in der zweiten Auflage bewirkten. Das Buch hat hierdurch außerordentlich gewonnen.

Die Beteiligung namhafter Spezialisten (an der ersten Auflage hatten noch Geheimrat Prof. Dr. Gayer und die bereits verstorbenen Autoren Altum, Bauer, Bogho und Prantl mitgearbeitet) hat das Werk zu einer sehr gediegenen und sicheren Auskunftsquelle gemacht. Wir wünschen dem schönen Unternehmen eine weite Verbreitung und einen raschen Absatz, damit es möglich wird, dasselbe durch fortlaufende Auflagen stets auf dem neuesten Stand der Wissenschaft zu erhalten. Der bedeutende Unterschied der beiden Auflagen des Lexikons besonders in den ungemein schnell fortschreitenden naturwissenschaftlichen Fächern läßt diesen Wunsch für die Zukunft besonders berechtigt erscheinen.

Die Literatur ist erfreulicherweise an vielen Stellen angegeben, man vermißt aber Worte wie Ornithologie, Bodenkunde, Pflanzenpathologie, Forstzoologie, Forstbotanik, Forstinsektenkunde, Pflanzenkrankheiten, bei denen die wichtigste Literatur (Handbücher und Lehrbücher) gesucht wird, während z. B. das Wort Forstschutz mit Literaturangabe aufgenommen ist. Eine klare Abgrenzung von Forstschutz, Zoologie und Botanik (sollte wohl entsprechend der forstlichen Chemie und forstlichen Bodenkunde auch Forstzoologie und Forstbotanik heißen?) ist leider nicht ersichtlich, so daß man nicht weiß, ob für die Ansichten über die Kiefernschütte Fürst oder Wilhelm verantwortlich ist, während man nach den Erklärungen im Vorwort wohl annehmen darf, daß die Bekämpfung der Nonnenraupe und anderer Forstinsekten von Spangenberg bearbeitet wurde. Es ist dagegen z. B. wieder zweifelhaft, ob Spangenberg oder Fürst von den sehr häufigen und nicht unwichtigen Beschädigungen der Laub- und Nadelhölzer im Walde, Park und Pflanzgarten durch die Milbenspinne keine Notiz genommen hat und auf das Wort Milbe verzichtete, während das Wort Gallmilbe vertreten ist. Vielleicht werden solche kleine Hinweise bei der nächsten Auflage als Anregungen aufgenommen. Auch dürfte dann der Kiefernzapfen, welcher an einem Fichtenaste wächst, auf der Einbanddecke entbehrlich werden. v. T.

Handbuch der Fischkrankheiten von Dr. Bruno Hofer, Professor der Zoologie an der tierärztlichen Hochschule und Vorstand der Kgl. Bayer. Biol. Versuchsstation für Fischerei in München. Mit 18 Farbentafeln und 222 Textabbildungen. Verlag der Allg. Fischerei-Zeitung, München, 1904. Mk. 12.50.

Der Ausdruck „populär-wissenschaftlich" hat im allgemeinen dank dem Ungeschick schriftstellernder Dilettanten einen eigentümlichen Beigeschmack. Wenn ich das Hofer'sche Handbuch der Fischkrankheiten dennoch mit dem erwähnten Epitheton zu belegen wage, und zwar ohne diesen Beigeschmack zu empfinden, so mag das in der Doppelbestimmung des Werkes liegen, gleichzeitig sowohl den Bedürfnissen des Praktikers als auch denen des wissenschaftlichen Forschers gerecht zu werden. Daß selten ein Autor mit so viel Geschick diesen Zweck verfolgt und auch erreicht hat, wie Hofer in seinem zu Beginn dieses Jahres erschienenen Handbuche, muß unumwunden zugestanden werden. Ist doch durch die monographische Bearbeitung des Behandlungsgegenstandes einerseits eine solide und zuverlässige Basis für weitere Forschungen auf dem jungen Wissensgebiete der Fischpathologie geschaffen, andererseits dem praktischen Fischzüchter und Teichwirt ein in seinem Berufe nutzbringendes Geschenk der Wissenschaft in die Hand gegeben worden.

Das Buch ist in vier Abschnitte gegliedert, deren erster sich mit den allgemeinen Infektionskrankheiten befaßt, wie sie bei Fischen durch Spaltpilze und Sporozoen hervorgerufen werden. Findet der Praktiker hier Aufklärung über einige der häufigsten, aber auch gefürchtetsten Krankheiten, wie die Furunkulose der Salmoniden und die Pockenkrankheit der Karpfen, so dürfte für den wissenschaftlichen Forscher namentlich die nach unseren heutigen Kenntnissen wohl vollständige Beschreibung und bildliche Darstellung der Sporozoen von Wert und Interesse sein.

Der zweite, weitaus umfangreichste Abschnitt behandelt die speziellen Erkrankungen der einzelnen Organe und Organsysteme. Nachdem bei den Haut-, Kiemen- und Darmkrankheiten tierische und pflanzliche Parasiten eine große Rolle spielen, ließ der Autor diesen Organismen besondere Aufmerksamkeit angedeihen. So finden wir eine umfassende Darstellung, bezw. Zusammenstellung der Saprolegnien, parasitischen Copepoden und Würmer. In hervorragendem Maße wertvoll für den praktischen Fischzüchter sind die Kapitel über die Krankheit des Darmes, sowie der Geschlechtsorgane und ihrer Produkte. Hofer hat hier, wie übrigens im ganzen Buche, nicht nur auf die Beschreibung und bildliche Darstellung der Krankheit und ihrer äußeren Symptome ein Hauptgewicht gelegt, sondern, getreu dem praktischen Zwecke des Werkes, auch die zweckdienlichen Heilmethoden und prophylaktischen Maßregeln eingehend berücksichtigt.

Es würde an dieser Stelle zu weit führen, den reichen Inhalt des Buches auch nur in der Form einer Übersicht wiederzugeben. Es sei daher nur noch auf den dritten Abschnitt, der eine ausführliche Abhandlung über die Krebspest bietet, ganz besonders hingewiesen. Der vierte und letzte Abschnitt gibt die allgemeinen Verhaltungsmaßregeln beim Eintritt von Fischkrankheiten und weist hierbei vor allem auf die Geburtsstätte des vorliegenden Buches, die kgl. bayer. biologische Versuchsstation für Fischerei in München, hin.

Das in Form und Inhalt vorzügliche, reich illustrierte Wert dokumentiert sich mit seinen gewissenhaften Quellenangaben, einem sorgfältigen Register und einem übersichtlich gegliederten Inhaltsverzeichnis als Handbuch par excellence. Wenn auch noch manches auf dem behandelten Wissensgebiete einer weiteren Klärung bedarf, wenn auch der weiteren Forschung die Ausfüllung mancher Lücken vorbehalten bleibt, so findet doch nicht nur der Fachgelehrte und der praktische Fischzüchter, sondern gewiß auch jeder Naturfreund in dem Hofer'schen Buche eine nicht geahnte Fülle interessanter Phänomene

beschrieben und aufgeklärt. Möge eine weite Verbreitung desselben für segenbringende Nutzanwendung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse in der Praxis, sowie für weitere Beobachtungen und Studien auf dem Gebiete der Fischkrankheiten Sorge tragen.

Dr. Surbeck.

Was der praktische Forstmann von der Theorie der künstlichen Düngung wissen muß. Zusammengestellt von Regierungs- und Forstrat Dunkelbeck-Hildesheim. Verlag von August Lax, Hildesheim; Preis 0,60 Mk.

Dieses Büchlein gibt den Inhalt eines Vortrages wieder, welcher in großen Zügen eine Übersicht geben sollte über die Pflanzenernährung im allgemeinen, sowie über die wichtigsten Pflanzennährstoffe; im Anschluß hieran werden insbesondere Düngungsversuche besprochen. Endlich werden die künstlichen Dünger aufgeführt, ihr Prozentgehalt und ihre Anwendung und die Preise der Düngemittel. Ein beigegebenes Verzeichnis der einschlägigen Literatur ermöglicht eine genauere Orientierung in einzelnen Fragen.

Leiningen.

Bericht über die kgl. bayer. Akademie für Landwirtschaft und Brauerei in Weihenstephan, und die mit ihr verbundenen Institute und Betriebe für das Studienjahr 1902/1903. 100 Seiten.

Der vorliegende Bericht ist ein erneuter Beweis dafür, daß die Akademie Weihenstephan sowohl in ihrer landwirtschaftlichen, wie auch in ihrer brautechnischen Abteilung, im letzten Jahre eine rege Tätigkeit entfaltet hat.

In allen Abteilungen tritt das emsige Bestreben, mit der Praxis in engste Fühlung zu treten, und die angeknüpften Verbindungen auch dauernd aufrecht zu erhalten, lebhaft zu Tage. Durch eine Zusammenstellung der im letzten Jahre stattgefundenen Spezialkurse bringt der Bericht auch äußerlich zum Ausdrucke, in welch umfassendem Maße die bestehenden Institute und Einrichtungen von den Inländern, teilweise sogar von Ausländern aufgesucht wurden.

Unter der Abteilung „Laboratorien und sonstige Attribute" wird zum ersten Male auch die mit Allerhöchster Entschließung vom 18. Nov. 1902 errichtete Kgl. Saatzuchtanstalt, die unter der Oberleitung des Kgl. o. Prof. der Kgl. techn. Hochschule in München, Dr. C. Kraus, steht, erwähnt und die Aufgabe hat, als Mittelpunkt der Bestrebungen zur Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen in Bayern zu dienen, und auf die Entwickelung der bayerischen landwirtschaftlichen Saatgutzüchtung hinzuwirken.

Die Förderung der Saatgutzüchtung soll geschehen, teils durch eine Beratung der Saatzucht treibenden bayerischen Landwirte bei der Anlage und dem Betriebe von Züchtungen, sowie durch Ausführung schwieriger Auslesearbeiten und Bestimmungen der Qualitäten der Züchtungserzeugnisse für die Züchter, teils aber auch durch Ausbildung von Pflanzenzüchtern mittels Abhaltung von Unterweisungskursen, durch Veröffentlichungen und Vorträge über Saatgutzüchtung, sowie durch eigenen Saatzuchtbetrieb. Ein Versuchsfeld von ca. 4 ha Größe mit einem besonderen Zuchtgarten steht für diese Arbeiten zur Verfügung.

Der Bericht enthält ferner u. a. die Mitteilung, daß die früher mit der Akademie verbundene staatliche Station für Pflanzenschutz vom 1. Oktober 1902 ab auf die neuerrichtete Agrikulturbotanische Anstalt in München übertragen wurde.

C. H. Eckardt.

E. Ermwirth. Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Bd. II: Die Züchtung von Mais, Futterrüben und andern Rüben, Ölgewächsen und Gräsern. Berlin 1904 bei P. Parey. 203 S.

Dem ersten, 1901 erschienenen Bande, welcher die allgemeine Züchtungslehre behandelt hat, läßt hier Verfasser einen zweiten folgen, der die besondere Züchtungslehre, zunächst für die im Titel aufgeführten landwirtschaftlichen Kulturgewächse, bringt. Es ist sonach nicht die besondere Züchtungslehre im ganzen Umfange, welche das Werk enthält, vielmehr sollen die anderen Gruppen von Kulturgewächsen in weiterhin sich anschließenden Bänden bearbeitet werden.

Es war keine leichte Aufgabe, vor welche der Verfasser gestellt war. Nicht nur erforderte die sorgfältige Sammlung des in der Literatur weit zerstreuten Materials einen großen Arbeitsaufwand, sondern es mußten auch, da bei verschiedenen Arten zweckdienliche Feststellungen nur in geringer Zahl oder überhaupt nicht vorlagen, erst vom Verfasser vielfache bezügliche Untersuchungen und Versuche angestellt werden, um so die Grundlage für die Darstellung der Züchtung bei allen behandelten Arten zu beschaffen und für jede derselben die Blüh- und Befruchtungsverhältnisse, die Korrelationen, die Durchführung der Züchtung (nach Veredlungsauslese, Auslese spontaner Variationen, Bastardierung) darlegen zu können.

War es bei dieser Sachlage nicht möglich, bei allen einzelnen Arten in gleicher Weise eine erschöpfende Darstellung zu bringen, so ist es als außerordentlich dankenswert zu bezeichnen, daß sich der Verfasser durch die obwaltenden Schwierigkeiten nicht abhalten ließ, an die Bearbeitung zu gehen und den Interessenten diese wertvolle Schrift an die Hand zu geben. Das Werk wird allen Züchtern unentbehrlich sein, welche sich mit den Arten, auf die sich dieser 2. Band erstreckt, praktisch beschäftigen. Dasselbe darf aber nicht weniger die vollste Berücksichtigung wissenschaftlicherseits beanspruchen, sowohl wegen des darin enthaltenen neuen Tatsachenmaterials als auch wegen der umfassenden Literaturbehandlung. C. Kraus.

Schmidt, A. Tabellarische Übersicht der Mineralien des Fichtelgebirges und des Steinwaldes. Ein Taschen- und Nachschlagebuch für Mineralogen und Freunde dieser Gebiete. Verlag der Grau'schen Buchhandlung, Bayreuth 1903. Preis 1,50 Mk.

Es ist eine verdienstvolle und dankenswerte Arbeit, der sich der Verfasser unterzogen hat, indem er seine reichen Kenntnisse über die mineralogischen Verhältnisse des Fichtelgebirges — das Produkt einer äußerst gewissenhaften und mit bewundernswerter Liebe zur Sache durchgeführten jahrzehntelangen Lokalforschung — in ein einheitliches Bild zusammenfaßte und so der Mit- und Nachwelt zugänglich machte. Die Grundlage der Schrift bildet ein vor Jahren herausgegebenes Verzeichnis der Mineralien des Zentralstockes des Fichtelgebirgs. In der vorliegenden Abhandlung wird das gesamte Fichtelgebirge nebst dem angrenzenden Steinwald — der in mineralogischer Hinsicht noch wenig erforscht war — berücksichtigt.

Eine anziehend geschriebene kurze Einleitung macht den Leser allgemein mit den mineralogischen Eigentümlichkeiten des Gebirges bekannt.

Die tabellarische Übersicht geht aus von einer alphabetischen Aufzählung der Fichtelgebirgsmineralien. Für jedes derselben werden die Fundorte, sowie das umgebende Gestein angegeben; eine dritte Rubrik enthält Bemerkungen über Kristallgestalt, bergmännische Ausbeutung in der Gegenwart oder Vorzeit, begleitende Mineralien, sowie

zahlreiche Literaturquellen. Am Schluß des Werkes findet der Leser ein Register der Ortschaften mit Angabe ihrer Lage.

Dem Fachmann wird die Arbeit ein wertvoller Führer durch die verwickelten mineralogischen Verhältnisse des Fichtelgebirgs sein, aber auch dem dilettierenden Naturfreund und nicht zum wenigsten dem mit der Pflege der Fichtelgebirgswälder betrauten Forstmann bietet sie viel Interessantes. Für das Verständnis der merkwürdigen Kontakterscheinungen wäre vielleicht die Beigabe einer kleinen geologischen Karte erwünscht gewesen, was allerdings den mäßigen Preis des Buches wohl wesentlich erhöht hätte.

Reger.

„Des Holzhändlers forstliches Wörterbuch. — Was der Holzhändler und Holzindustrielle vom Forstwesen wissen muß." Mit 37 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis 3 Mk. Erschienen im Verlage des „Holzmarkt", Bunzlau 1903. 95 Seiten.

Der Umstand, daß Holzhändler durch Holzverkaufs-Bekanntmachungen so vielfach forsttechnische Ausdrücke zu lesen und bei Waldbegängen mit Forstleuten gelegentlich der Besichtigung ausgeschriebener Schläge, der Anweisung erkauften Holzes auch zu hören bekommen, wodurch das Interesse am geschlagenen Holz und am produzierenden Wald geweckt wird, hat Veranlassung zur Entstehung vorliegenden Werkchens gegeben. Es soll ein deutsch-forstliches Auskunftsbuch für Holzhändler und Holzindustrielle sein, wie es im Vorwort heißt, und ist nicht für Forstleute und auch nicht zum Unterrichte der Holzhändler und Holzindustriellen in speziell fachlichen und kaufmännischen Verhältnissen bestimmt, sondern soll vielmehr nur über die Beziehungen des Holzhändlers zum Walde sich verbreiten.

Kurz ausgedrückt möchte ich das Werkchen als forstliches Lexikon bezeichnen, das in möglichst populärer Form und Kürze den Nichtfachmann über forsttechnische Sachen zu belehren trachtet. In manchen Fällen geschieht dies auch mit viel Geschick wie in den Kapiteln „Forstabschätzung", „Holzmassenermittelung", „Baumform", „Ertragstafeln", „Festgehalt"; manchmal aber geht die populäre kurze Darstellung auch auf Kosten genauer fachlicher Richtigkeit.

Wenn das Büchleim im Vorworte als deutsch-forstliches Auskunftsbuch bezeichnet wird, so kann diese Bezeichnung durchaus nicht als vollgiltig in Anspruch genommen werden. Es sind die preußisch-forstlichen Verhältnisse zusehr in den Vordergrund gerückt; insbesondere wenn Verwaltungsvorschriften berührt werden. Bei Erläuterungen angeführte Beispiele nehmen vorwiegend die Kiefern zum Anhalte. Speziell bayrische und württembergische Verhältnisse dürften dem Verfasser nicht geläufig sein. Beim „Festgehalte" werden die Angaben über die in bayrischen und württembergischen Staatswaldungen eingeführten Festgehaltsfaktoren vermißt, während gerade diese beiden Staaten mit Rücksicht auf das Bewaldungsprozent einige Berücksichtigung verdient hätten. So findet auch die „Heilbronner Sortierung", in Süddeutschland allgemein bekannt und bei Holzverkäufen bezw. Publikationen vielfach genannt, keine Erwähnung im Wörterbuch. „Schlagregister" wird unter Erklärung der „Nummerierung" gleichbedeutend mit Nummerbuch hingestellt. Die Auseinanderhaltung dieser beiden für Bayern grundverschiedenen Begriffe ist auch in geschäftlicher Hinsicht von wesentlicher Bedeutung. Die in Bayern für Holzkäufer unentbehrlichen Ausdrücke „Holzanweisung", „Holzabfuhrschein" fehlen.

Wenn behauptet wird, Zellulosholz, Schleifholz auch Papierholz genannt, sind 1 m lange Rollen von etwa 12 cm an aufwärts, so ist dem entgegen zu halten, daß wegen leichterer Hantierung bei Entrindung, Transport und Verarbeitung die Rollen in der Regel 2 m lang ausgehalten und in der Stärke sogar bis 7 cm herabgegangen

wird. Doch genug der Beispiele, daß das Wörterbuch nicht alle forstlichen Verhältnisse Deutschlands, welche für den Holzhandel Bedeutung haben, umfaßt. Auch geht die zweite Titelbezeichnung des Buches „Was der Holzhändler und Holzindustrielle vom Forstwesen wissen muß" etwas zu weit. Es hieße doch dem Holzhändler und Holzindustriellen, an welche der Geschäftsbetrieb und der Kampf um das Dasein heutzutage an und für sich genügend hohe Anforderungen zu stellen pflegt, zuviel zugemutet, wenn er alles das, was das forstliche Wörterbuch enthält, wissen müßte! Immerhin mag das Büchlein, da es ja recht gute populäre Darstellungen von fachlichen Gegenständen enthält, manchem Holzhändler und Holzindustriellen zur Orientierung willkommen sein, und in dieser Hinsicht ein nützliches Verbindungsglied zwischen Holzproduzent und Konsument bilden. Fr. Behringer.

Die Technik des Forstschutzes gegen Tiere. Anleitung zur Ausführung von Vorbeugungs- und Vertilgungsmaßregeln in der Hand des Revierverwalters, Forstschutzbeamten und Privatwaldbesitzers. Von Dr. Karl Eckstein, Königl. Professor der Zoologie an der Forstakademie Eberswalde, Dirigent der zoologischen Abteilung des forstlichen Versuchswesens in Preußen. Mit 52 Textabbildungen. Berlin 1904, bei Parey. Preis 4,50 Mk.

Das vorliegende Werkchen ist eine wertvolle Ergänzung der Forstschutz-Literatur. Die vorhandenen Werke über Forstschutz führen zwar bei den einzelnen Schädlingen aus dem Tierreiche die verschiedenen in Betracht kommenden Vorbeugungs- und Vertilgungsmittel an, gehen aber bei den meisten derselben nicht näher auf die Technik der Ausführung ein. Diesem Mangel abzuhelfen, hat sich der Herr Verfasser zur Aufgabe gemacht.

In drei Abschnitten wird „die Bekämpfung forstschädlicher Wirbeltiere", „die Bekämpfung forstschädlicher Gliedertiere" und „die Bekämpfung von Forstschädlingen aus den übrigen Ordnungen der Insekten" behandelt. Bei jedem Schädling sind die wichtigsten biologischen Momente sowie Erkennungsmerkmale angegeben. Der Schaden ist nach Pflanzenart und Pflanzenteil beschrieben. Die Art und Weise der Ausführung derselben ist bis in kleinste Details angegeben, so daß an Hand des Buches jedermann im stande ist, diese Mittel sach- und zweckgemäß anzuwenden. So weit dies möglich, sind die Kosten für einzelne Maßregeln angegeben, Bezugsquellen für Instrumente, Raupenleim ꝛc. mitgeteilt, über die Verwendung gesammelter Insekten, wie Maikäfer, spanische Fliege ꝛc. geeignete Vorschläge gemacht.

Von den zahlreichen Vorbeugungs- und Abwehrmitteln gegen tierische Schädlinge sind nur diejenigen beschrieben, die einen Erfolg versprechen, auf den Mißerfolg mancher in den letzten Jahren empfohlener Maßregeln ist ausdrücklich hingewiesen.

Auffällig scheint uns, daß der Herr Verfasser bei den Abwehrmitteln gegen das Schälen des Rotwildes nicht das Umbinden der Stämme mit Reisig erwähnt. Werden durch dieses Mittel die Schäden auch nicht vollkommen verhindert, so doch ganz erheblich vermindert. Wenn der Herr Verfasser unter den Vorbeugungsmaßregeln gegen Beschädigung des großen braunen Rüsselkäfers das Anschlämmen der Fichte vor dem Verpflanzen mit Ziegellehm empfiehlt, so scheint uns diese Maßregel deshalb nicht ganz unbedenklich, weil die durch den Brei beschwerten Wurzeln in eine unnatürliche Lage kommen. Die Fichte ist da sehr empfindlich.

Den Schluß des Buches bildet ein alphabetisches Sachregister, in dem bei den einzelnen Holzarten die ganze Reihe der in Betracht kommenden Schädlinge aufgeführt

ist. Die Abbildungen sind gut gelungen, wie überhaupt die Ausstattung des Werkchens, das Interessenten bestens empfohlen werden kann, eine vorzügliche ist.

Privatdozent Dr. Schüpfer.

Handbuch der Laubholzkunde. Charakteristik der in Mitteleuropa heimischen und im Freien angepflanzten angiospermen Gehölzarten und Formen mit Ausschluß der Bambuseen und Kakteen. Von Camillo Karl Schneider. Mit 95 Abb. im Text. Verlag von G. Fischer-Jena 1904. Erste Lieferung. 4 Mk.

Das Interesse an der Dendrologie wird in dem Maße steigen als die Bestimmung der Gehölze erleichtert wird. Es ist daher auch das Erscheinen einer ausführlichen Dendrologie mit guten Bestimmungstabellen und zahlreichen Abbildungen nur zu begrüßen. Der Verfasser stützt sich nicht nur mit Vorteil auf die beiden Dendrologien von Dippel und Köhne sowie sein eigenes, kürzlich hier besprochenes Werk „Dendrologische Winterstudien", sondern hat seine Studien selbst an dem Material der wichtigsten herbaren und dendrologischen Gärten angestellt, wodurch die Tabellen und Beschreibungen ihre Zuverlässigkeit erreicht haben. Er hat besonderen Wert darauf gelegt, auch alle Gartenformen der bei uns (Deutschland, Österreich und Schweiz) einheimischen und im Freien aushaltenden, fremden Arten aufzunehmen.

Der Formenkreis ist durch Kleindruck von der Beschreibung der typischen Art gut abgegrenzt, es wäre aber für Manchen wohl erwünscht gewesen, wenn die einheimischen Arten auffallend durch ein Zeichen kenntlich gemacht worden wären.

Die Abbildungen sind gut und reichlich. Bei den Beschreibungen, den Figuren und Tabellen sind auch die vegetativen Merkmale im Sommer- und Winterzustande berücksichtigt, so daß es möglich ist, die Gehölze auch ohne Blüten zu bestimmen. Dadurch unterscheidet sich das Werk von systematischen Werken und Floren und kennzeichnet seinen praktischen Zweck. Auch eine Anzahl von Baum-Habitusbildern, Photographien von Rindenstücken bilden eine erwünschte Ausschmückung. Sehr willkommen erscheinen endlich kurze Angaben über die praktische Bedeutung, die Standortsansprüche und das natürliche Vorkommen der Arten, sowie über forstliche Bedeutung, Beschaffenheit des Holzes ꝛc.

Die erste Lieferung behandelt die Weiden, Pappeln, Nußarten, Birken, Erlen, Hainbuchen, Haselnüße, Buchen und Edelkastanien.

Das Buch wird für jeden, der sich für Dendrologie interessiert und Gehölze bestimmen und kennen lernen will, unentbehrlich werden. Tubeuf.

Weißkirchener Forstliche Blätter. Wien. Frick, 1903.

Die Weißkirchener Forstliche Blätter liegen im 2. Hefte vor. Die einzelnen Hefte erscheinen in zwangloser Form. Sie werden herausgegeben von Oberforstrat H. Reuß, Direktor der höheren Forstlehranstalt Mährisch-Weißkirchen, in Gemeinschaft mit dem Lehrkörper dieser Anstalt. Das 2. Heft enthält vier Originalabhandlungen, nämlich 1. Ein Durchforstungsversuch und seine Ergebnisse von Prof. Nossek; 2. Bose's Nivellierinstrument umgewandelt in ein Libelleninstrument von Prof. Langenbacher; 3. Die Besenpfrieme (Spartium scoparium L.) die Amme (?) der Fichte von Oberforstrat Reuß; 4. Die weitere Entwicklung des Fichten-Jungbestandes nach Waldfeldbau von Oberforstrat Reuß. Diesen größeren Arbeiten schließen sich literarische Besprechungen und eine Übersicht über wichtige literarische Erscheinungen des letzten Jahres an.

Von diesen Abhandlungen fällt die dritte in unser Gebiet, weshalb auf ihren Inhalt hier kurz eingegangen werden soll. Es ist vor allem von Interesse, daß der Vater des Verfassers schon im Jahre 1864 die standortbessernde Wirkung der Besen-

pfrieme in Westfalen mit den Worten: „Es ist, als ob der Ginster der Fichte Ammendienste verrichte“ kennzeichnete. Verf. hat nun sowohl durch vielfache Beobachtungen, wie auch durch einen vergleichenden Anbauversuch der Fichte allein und der Fichte mit Besenpfrieme auf armem Boden die günstige Wirkung der Besenpfrieme auf Wuchsleistung und gesundes Aussehen der Fichte allgemein und durch genaue Zahlen dargetan.

Daß die gute Wirkung erst vom 2. Jahre an besonders hervortrat, hat wohl seine Erklärung darin, daß die wirksamen, Stickstoff assimilierenden Knöllchen der Besenpfrieme erst allmählich sich mehrten. Würde bei der Kultur gleichzeitig eine Bodenimpfung mit den Knöllchenbakterien von Spartium vorgenommen worden sein, so würde vermutlich die gute Wirkung schon früher eingetreten sein. Eine solche kann auch durch Gründüngung mit der Besenpfrieme wie mit der Robinie erzielt werden. Gründüngungsversuche sind aber da, wo die Besenpfrieme leicht erfriert, vielleicht besonders angezeigt. Es wurden vom Verf. jedoch solche Versuche noch nicht ausgeführt.

Verf. verkennt nicht, daß die Besenpfrieme unter Umständen durch Verdämmen und Reiben 2c. (und wohl auch die Konkurrenz bezüglich der stickstoffreien Nährstoffe auf armem Boden?) schaden kann; er empfiehlt aber doch entschieden den Anbau der Besenpfrieme mit der Fichte auf armen Böden, und zwar nicht nur wegen der Bodenverbesserung durch die Assimilation des Luftstickstoffes durch die Wurzelknöllchen der Besenpfrieme, sondern auch wegen der Verbesserung des Bodens in physikalischer Beziehung, insbesondere eine gewisse Humusbildung durch die Streu der Besenpfrieme und auch das Aufschließen tiefer liegenden Nährstoffkapitals.

Weitere Untersuchungen sind in Aussicht gestellt. Tubeuf.

Frostnachtspanner. Herausgegeben von der Kgl. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. Bearbeitet von Dr. G. Lüstner, Dirigent der pflanzenpathologischen Versuchsstation. Verlag von P. Parey, Berlin SW., Hedemannstr. 10. Unaufgezogen Einzelpreis 50 Pfg., aufgezogen 75 Pfg., im großen billiger.

Das unter diesem Titel erschienene Farbendruckplakat, das sich an die früher in dieser Zeitschrift erwähnten anreiht, enthält in 12 Einzelfiguren alle zur Erkennung des Schädlings nötigen Bilder: Eier, Raupe, Puppe, Kokon, den Falter in beiden Geschlechtern, den Raupenfraß an einem Apfeltrieb, an einem Kirschentrieb und an jungen Kirschen und endlich den Abschnitt eines Kirschenstammes mit einem Klebering mit den daran klebenden abgefangenen männlichen und weiblichen Faltern.

Ein kurzer Text belehrt über die Entwicklungs- und Lebensweise des Tieres und die Mittel seiner Bekämpfung und enthält die Figurenerklärung.

Es ist auf den ersten Blick auf dieser Tafel erkennbar, daß sie ein höchst geeignetes Mittel ist, die Kenntnis dieses so weit verbreiteten gefährlichen Obstschädlings in wünschenswerter Weise zu verallgemeinern. A. P.

Notizen.

Die Verlegung der höheren Forstlehranstalt von Weißwasser nach Reichstadt.

Die höhere Forstlehranstalt zu Weißwasser in Böhmen wird von ihrem bisherigen Sitze, wo sie vor 49 Jahren gegründet worden ist, heuer nach Reichstadt verlegt werden.[1])

[1]) Wir verdanken der Direktion derselben, welche eine ausführliche Publikation mit Plänen und einer hübschen Abbildung der Anstalt herausgegeben hat, folgende Angaben.

Die höhere Forstlehranstalt wird vom Forstschulvereine für Böhmen erhalten, der die namhaftesten Vertreter des böhmischen Latifundialadels zu seinen Mitgliedern zählt; sie genießt das Öffentlichkeitsrecht, die Befugnis, staatsgiltige Zeugnisse auszustellen, und ist hinsichtlich des Einjährig-Freiwilligen-Rechtes den Obergymnasien gleichgestellt. Der Unterrichtskursus dauert 3 Jahre; die Absolventen können nach 3jähriger Praxis die Staatsprüfung für selbständige Forstwirte ablegen.

Seit ihrem Bestande, d. i. seit dem Frühjahre 1855, ist die Forstlehranstalt im Nordtrakte des Graf Waldstein'schen Schlosses in Weißwasser untergebracht. Durch die Munifizenz Seiner Exzellenz des hochgeborenen Besitzers des Schlosses benützt die Anstalt die ihr zugewiesenen Räume ohne Entgelt, eine Vergünstigung, womit sich Seine Exzellenz Herr Ernst Reichsgraf von Waldstein-Wartenberg ein Verdienst um das forstliche Unterrichtswesen erworben und den Dank der Forstlehranstalt für alle Zeiten gesichert hat.

Die Räume des Weißwasserer Schlosses, ursprünglich weitaus zureichend, sind im Laufe der Jahre zufolge der Ausgestaltung und Verfeinerung der Unterrichtsorganisation zu enge geworden, so daß sich schon seit langer Zeit das Bedürfnis nach einem größeren und geeigneteren Heime fühlbar gemacht hat. Das Bedürfnis ist in den letzten Jahren so dringend geworden, daß die Bedenken gegen das Aufgeben des alten, wohl bekannten Namens „Weißwasser" schließlich schwinden mußten, sobald die Aussicht geboten war, der Lehranstalt ein neues, geräumiges Heim, und damit eine unerläßliche Voraussetzung für das weitere Gedeihen der Schule zu schaffen.

Diese Aussicht hat sich im Jahre 1900 eröffnet, als der Gedanke hervortrat, die zum Allerhöchsten Privatbesitze Seiner Majestät unseres allergnädigsten Kaisers gehörenden Fabrikgebäude bei Reichstadt samt den umliegenden Gründen für eine lange Reihe von Jahren zu sichern, die Gebäude umzubauen und die Lehranstalt dort zu etablieren.

Auf Grund der zwischen der k. u. k. Generaldirektion der Allerhöchsten Privat- und Familienfonde und dem Forstschulvereine für Böhmen gepflogenen Verhandlungen hat Seine Majestät im März 1903 bewilligt, daß die die ehemalige Neu-Reichstädter Zuckerfabrik bildenden Gebäude samt verschiedenen Grundstücken und Zubehör dem Forstschulvereine für Böhmen vom 1. Oktober 1904 an für die Dauer von 60 Jahren unentgeltlich eingeräumt werden; die Allerhöchste Entschließung ist mit der Motivierung ergangen, den Fortbestand der vom Forstschulvereine für Böhmen seit Jahren erhaltenen, derzeit in Weißwasser etablierten höheren Forstlehranstalt mit deutscher Unterrichtssprache und die Errichtung eines mit der Anstalt zu verbindenden Schulinternats zu ermöglichen und die Existenz des Instituts für längere Zeit zu sichern. Seine Majestät hat gleichzeitig die Allerhöchste Genehmigung erteilt, daß die für die eigentlichen Schulräumlichkeiten erforderlichen Adaptierungsarbeiten und Zubauten auf Allerhöchste Kosten ohne eine Ersatzpflicht des Forstschulvereines auszuführen seien und daß für die bauliche Einrichtung des Internats außerdem dem Forstschulvereine aus dem Allerhöchsten Familienfonde ein verzinsliches Darlehen von bestimmter Höhe gewährt werde.

Die Allerhöchste Entschließung war die Grundlage für das Übereinkommen, das zwischen der k. und k. Generaldirektion der Allerhöchsten Privat- und Familienfonde und dem Vorstande des Forstschulvereines im Frühjahre 1903 auf die Dauer von 60 Jahren, — gerechnet vom 1. Oktober 1904 — geschlossen worden ist.

Nach diesem Übereinkommen werden dem Forstschulvereine heuer die nach den Plänen der k. u. k. Güterdirektion in Prag adaptierten Gebäude samt Zubehör und samt Grundstücken im Gesamtausmaße von 7·1 ha übergeben werden.

Noch im Mai 1903 hat das Baudepartement der k. u. k. Güterdirektion mit dem Baue begonnen und denselben so gefördert, daß bis zum Herbste 1903 alle Gebäude im Rohbau fertiggestellt und eingedeckt waren; heuer wurden die Arbeiten so eifrig fortgesetzt, daß die Beendigung noch im Juli d. J. bevorsteht.

Die Stadt Reichstadt liegt in einer verkehrsreichen Gegend im politischen Bezirke Böhm. Leipa in Nordböhmen und ist eine Bahnstation der Eisenbahnlinie Teplitz-Reichenberg. Die Umgebung ist reich an gut bewirtschafteten und forstlich interessanten Waldbeständen, die teils kaiserlicher Privatbesitz sind, teils namhaften Latifundialbesitzern gehören.

Kaum 2 km von der Stadt entfernt und mit ihr durch eine Bezirksstraße verbunden, erheben sich in prächtigem landschaftlichen Rahmen in geschützter Lage die neuen Forstlehranstaltsgebäude. Im Barockstil solid und geschmackvoll ausgeführt, präsentieren sich die Bauten auf das Vorteilhafteste.

Die Unterrichts-, Arbeits- und Sammlungsräume sind institutsweise gegliedert und sehr zweckmäßig angeordnet. Sechs große, helle Lehr- und Zeichensäle dienen dem Unterrichte im engeren Sinne; außerdem hat jedes Institut (das naturhistorische, das chemisch-physikalische, das forstliche und das Institut für Ingenieurwesen) die zureichende Zahl von Räumen für die ansehnlichen Sammlungen, für Laboratorien und Übungszwecke. Die große Aula, ein hübscher Bibliotheksraum, die nötigen Bureaulokale und sonstige Ubikationen bilden das weitere Zubehör der Unterrichtsanstalt.

Die Anstalt ist mit einem Elevenheim verbunden, das nach dem Einzelnzimmersystem (je 2 Studierende in einem Zimmer) angelegt und mit schönen Wohnräumen, einem Baderaum, einem Krankenheim, Leseräumen und mit sonstigem Zubehör ausgestattet ist. Das Elevenheim und die Unterrichtsanstalt sind mit Zentraldampfheizung versehen und für elektrische Beleuchtung eingerichtet.

Ferner gehört zur Anstalt das Professorenheim mit geräumigen Wohnungen für alle Mitglieder des Lehrkörpers und eine Verpflegungsanstalt, in der die Studierenden verköstigt werden.

In sämtliche Räume wird Nutzwasser geleitet; auch ist die Anstalt in allen Teilen mit einer Kanalanlage ausgestattet.

Die Mobiliareinrichtung sämtlicher Räume, ausgenommen die Wohnungen des Lehrkörpers und der Bediensteten, beschafft der Forstschulverein durch die Anstaltsdirektion.

Von den der Lehranstalt zugewiesenen Grundstücken werden 3 ha als forstbotanische Anlage, 1 ha als Saat- und Pflanzkamp dienen.

Die Organisation der Lehranstalt wird durch Schaffung neuer Dienststellen (Direktionsassistent, Hausverwalter, Anstaltsarzt, Anstaltswirt, Maschinenwärter, Diener und Gesinde) und durch Feststellung der Wirkungskreise aller Dienststellen, sowie durch Neuregelung des Verhältnisses der Studierenden zur Forstlehranstalt ausgestattet. Die Lehrer sowohl, als auch die Studierenden werden in der Anstalt wohnen und die letzteren volle Pension genießen.

An der Unterrichtsverfassung, an den Aufnahmsbedingungen und am Prüfungsnormale wird anläßlich der Verlegung der Lehranstalt nichts geändert.

Die Gesamtleitung der Anstalt liegt in den Händen des Direktors, der unmittelbar dem Vorstande des Forstschulvereines unterstellt ist.

Die Übersiedlung und Einrichtung wird derart gefördert werden, daß die Unterrichtseröffnung am 1. Oktober 1904 in Reichstadt erfolgt; gleichzeitig damit wird das 50. Schuljahr der Forstlehranstalt eröffnet. Die Direktion der Forstlehranstalt wird vom 1. August 1904 an in Reichstadt ihren Amtssitz haben.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. – Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

2. Jahrgang. Oktober 1904.

Erscheint monatlich 1mal. Preis Mk. 12.— pro Jahrgang.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich

Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter und Praktiker

herausgegeben von

Dr. Karl Freiherr von Tubeuf, Professor a. d. Universität München

und

Dr. Lorenz Hiltner, Direktor der K. B. Agr.-botan. Anstalt München

Heft 10.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen sowie durch alle Postanstalten.
Zuschriften in Redaktionsangelegenheiten bittet man zu adressieren an Direktor Dr. Hiltner, München, Osterwaldstr. 9 f; Inserate und Expeditionsangelegenheiten an die Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83.

Inhalt des 10. Heftes.

Abhandlungen. Seite

J. Ivar Lindroth, Beiträge zur Kenntnis der Zersetzungserscheinungen des Birkenholzes (mit 7 Abbildungen) 393

Gewitterbeobachtungen in den Fürstlich Lippischen Forsten 406

Referate.

Rudolf Jankowsky, Die Begründung naturgemäßer Hochwaldbestände . . 422

v. Nordenflycht, Diezels Niederjagd 423

C. Reiche, Las malezas que invaden a los cultivos de Chile i el reconocimiento de sus semillas. (Die Unkräuter, welche den Kulturen in Chile lästig werden, und die Erkennung ihrer Samen) 424

F. Albert, La seccion de ensayos zoológicos, i botánicos del ministerio de industria. (Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für zoologische und botanische Versuche des Industrie-Ministeriums) 424

M. Willkomm, Waldbüchlein 424

F. W. Neger, Die Handelspflanzen Deutschlands, ihre Verbreitung, wirtschaftliche Bedeutung und technische Verwendung 425

Eine forstliche Versuchsanstalt in Amerika 525

Nilson-Ehle, Herman. Nematoder, en hotanda fara för vår sädesodling, (Nematoden, eine drohende Gefahr für unseren Getreidebau 426

— — Fortsatta iaktagelser öfver nematoder på våra sädesslag. (Fortgesetzte Beobachtungen über Nematoden an unseren Getreidearten 426

Notizen. 432

Dr. Bender & Dr. Hobein, München,

Zweiggeschäft in Zürich.

Bakteriolog., chemische u. physikalische Geräte

Chemikalien und reine Reagenzien

Chemikalien für Pflanzenschutz

Schriftmalerei. Glasbläserei, Glasschleiferei. Spenglerei, mech. Werkstätte.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

2. Jahrgang. Oktober 1904. 10. Heft.

Beiträge zur Kenntnis der Zersetzungserscheinungen des Birkenholzes.

Von Dr. J. Ivar Lindroth, Evo, Finland.

Mit 7 Abbildungen.

Von den an Birken auftretenden Pilzen sind betreffs der von ihnen hervorgerufenen Zersetzungserscheinungen zwei Arten, Polyporus betulinus Bull. und Polyporus laevigatus Fr. von Mayr[1]) näher untersucht worden. Wie aber das Holz von den übrigen an Birken oft sehr häufig vorkommenden Pilzen zersetzt wird, dürfte noch ziemlich unbekannt sein. Weil es aber von gewissem Interesse sein kann, noch weitere Beobachtungen über die Zersetzung des Birkenholzes kennen zu lernen, mögen einige in dieser Richtung vorgenommene Untersuchungen hier erwähnt werden. Vor allem habe ich die Aufmerksamkeit der von Polyporus nigricans hervorgerufenen Zersetzung gewidmet, und nur nebenbei auch andere Beobachtungen über Zersetzungserscheinungen des Birkenholzes gemacht.

Polyporus nigricans Fr. ist ein an Birken und Weiden häufig vorkommender echter Parasit, der sich einer weiten Verbreitung in Asien, Amerika und Europa, und besonders in den nördlichen Gegenden erfreut. Die Fruchtkörper des Pilzes bilden sich knollen- oder hufförmig aus und sind mehrjährig. An ihrer Oberfläche sind sie mit konzentrischen Ringen versehen, die oft ziemlich bald radiär verlaufende scharfe Risse bekommen. Die ganze Oberfläche ist sonst steinhart, glatt, matt oder schwach glänzend, schwarz oder schwarzbraun. Bisweilen ist aber der Rand des Fruchtkörpers weich — an kräftigen, in lebhaftem Wachstum sich befindlichen Individuen — so, daß man mit dem Nagel in ihn Eindrücke machen kann. In diesen Fällen ist der Rand auch mehr oder weniger deutlich rostfarben und filzig.

Später wird aber der Rand immer fester und dunkler, und unterscheidet sich bezüglich der Farbe und der Härte nicht mehr von den älteren Teilen

[1]) Mayr, H., Zwei Parasiten der Birke, Polyporus betulinus Bull. und Polyporus laevigatus Fr. (Bot. Zentralblatt 1884 mit 2 Tafeln.)

der Oberfläche. Seltener kommt es jedoch auch vor, daß man an der harten Oberfläche etwas rötliche Zonen bemerken kann. Die Oberfläche wird von sehr festem Gewebe gebildet, dessen Hyphen mit so stark ausgebildeten Wänden versehen sind, daß das Zellumen fast nicht mehr zu sehen ist. Dieses Gewebe, das für Polyporus nigricans charakteristisch ist, zeigt, mit dem Messer angeschnitten, einen deutlichen hornartigen Glanz. Es kann bis 2 mm dick werden.

Fig. 1. Birkenstamm mit einem abnormen Fruchtkörper von Polyporus nigricans.
Nach d. Nat. phot. v. Tubeuf.

Die Größe der Fruchtkörper wird für gewöhnlich nur in wenigen Zentimetern angegeben, oft trifft man auch Fruchtkörper, die nur 5—10 cm breit sind. Bisweilen können sie jedoch recht große Dimensionen erreichen. So hat der Verfasser einen Fruchtkörper gesehen, der über 35 cm breit war. Abnorme Exemplare, die bei einer Breite von etwa 10 cm bis zu 30 cm Dicke haben, sind selten. Resupinate Formen kommen hin und wieder vor.

Die Sporenschicht ist anfangs hellbraun und wie grau gepudert, später wird sie immer dunkler und ist bei alten Individuen oft fast schwarzbraun. Die langen regelmäßigen Röhrchen haben runde, sehr kleine Mündungen und sind von einer weißen oder grauen Hyphenschicht bekleidet. Die dicke Zwischensubstanz ist braun und filzig. Die Sporen sind elliptisch bis fast gerundet, braun (unterm Mikroskop sehr hell gefärbt), sehr klein, 2—3 μ lang, 1 bis 2 μ breit.

Polyporus nigricans wird von Fries (Hymenomycetes Europaei S. 558) nur als an Birken vorkommend angegeben. Tubeuf (Pflanzenkrankheiten S. 469), Rostrup (Plantepatologi S. 378), Winter (Die Pilze S. 424), Saccardo (Sylloge VI. S. 180), Berkeley (Outlines ꝛc. S. 246), Karsten (Finlands Basidiswampar S. 333) und andere kennen den Pilz nur an Birken.

Es ist darum besonders hervorzuheben, daß der Parasit nicht an Birken gebunden ist, sondern er kommt auch auf Salix Caprea und Populus tremula vor, die schönsten und üppigst entwickelten Fruchtkörper findet man sogar gerade an der Zitterpappel.

Das Vorkommen unseres Parasits an Birken ist ein sehr allgemeines. Das Auftreten ist aber für gewöhnlich ein sehr eigentümliches, denn die weit meisten Fruchtkörper sind ganz abnorm ausgebildet. Wenn Polyporus nigricans an der Zitterpappel vorkommt, bildet er fast immer schöne regelmäßige Fruchtkörper, die in den meisten Gegenden an Birken große Seltenheiten sind.

Was die an den Birken vorkommenden Fruchtkörper von Polyporus nigricans näher betrifft, so haben wir vor allem ihren ganz unregelmäßigen Bau zu bemerken, der durchaus nicht an denjenigen eines Polyporus erinnert. Der ganze Fruchtkörper stellt eine harte, braune, jährlich unregelmäßig zuwachsende Myzelmasse dar, deren Oberfläche schwarz, glanzlos, glatt, steinhart und so reichlich rissig ist, daß der Fruchtkörper sehr an eine schwarze, riesige Warze erinnert. (Fig. 1.) Macht man Schnitte durch einen solchen Fruchtkörper, so findet man, daß die charakteristischen Poren nicht zur Ausbildung gekommen sind, der Pilz also steril geblieben ist.

Um die von den Polyporeen oder von den Pilzen überhaupt hervorgerufenen Zersetzungserscheinungen des Birkenholzes zu verstehen, scheint es zweckmäßig zu sein, erst einige Worte über das gesunde Birkenholz vorauszuschicken.

Wie bekannt, wird bei der sogenannten Verholzung inkrustierende Substanz in die ursprünglich dünne, sich aber mehr oder weniger verdickende Zellulosewand abgelagert. Vor allem interessiert uns das Hadromal, das nach Czapek[1]) in verholzten Membranen sehr häufig vorkommt, und sich mit Phlorogluzin und Salzsäure intensiv rot färbt, und der noch unbekannte Holzstoff, der sich mit Kaliumpermanganat — Salzsäure — Alkalibasen ebenfalls schön rot färbt.[2])

Phlorogluzin und Kaliumpermanganat-Reaktionen treten im gesunden Birkenholz scharf hervor, was uns also zeigt, daß die beiden eben angeführten Stoffe in normalem Birkenholze vorkommen, und sowohl in ganz jungen Ästchen, als in altem Holze, im getrockneten ebenso reichlich als im frischen. Das normale Birkenholz zeigt noch sowohl im frischen als getrockneten Zustande recht deutlich die Zellulosereaktion mit Chlorzinkjod.[3])

[1]) Czapek, Fr., Über die sogen. Ligninreaktionen des Holzes. Zeitschr. für physiol. Chemie, 1899, XXVII, S. 146—147.

[2]) Mäule, C., Das Verhalten verholzter Membranen gegen Kaliumpermanganat, eine Holzreaktion neuer Art. Stuttgart 1901.

[3]) Das Vorkommen von Zellulose in den Membranen der verholzten Zellen ist eine durchaus natürliche Erscheinung und wurde noch nie geleugnet. Neuerdings hat Potter (On the Occurence of Cellulose in the Xylem of Woody Stems in Annales of Botany. Vol. 18. N. 69. 1904) die Aufmerksamkeit besonders darauf gerichtet; sein Glaube, etwas neues entdeckt zu haben, ist aber vollkommen irrig.

Von dem anatomischen Bau des Birkenholzes mag nur folgendes erwähnt werden. Die Hauptmasse des Holzes wird von Tracheiden[1]) oder Libriformfasern gebildet.[2]) Das Frühjahrholz hat zerstreute mit verschiedenartigen Verdickungen versehene Gefäße, die entweder isoliert oder zu zwei oder drei zusammenstehen.

Die Markstrahlen bestehen von nur einer, zwei- oder drei nebeneinander verlaufenden Zellenschichten. Die Markstrahlzellen sind im Herbstholze kurz und etwas dickwandig. Parenchymatische Zellengewebe kommen im Mark und in demselben nahe liegenden Teilen vor, fehlen dagegen fast ganz im später gebildeten Holz.

Die Verholzung der Zellmembranen ist, wie bekannt, sehr verschieden. Die innerste Schicht ist fast von reiner Cellulose, die zweite, besonders bei den Libriformfasern relativ dicke mittlere Schicht färbt sich mit Chlorzinkjod, Phloroglucinsalzsäure und Kaliumpermanganatsalzsäure-Alkalihydrat. Die Mittellamelle der gesunden Zellen färbt sich gut mit den zwei letztgenannten Reagentien, schwerer aber mit Chlorzinkjod.

Was die Wände der Gefäße betrifft, so findet man, daß sie alle mehr oder weniger deutliche Zellulosereaktionen zeigen. Die Außenwände enthalten immer Hadromal und werden auch mit dem Kaliumpermanganat-Verfahren schön rot gefärbt, wodurch also hervorgeht, daß diese Wände in gewöhnlicher Weise verholzt[3]) sind. Diejenigen Wände, die zwischen zwei unmittelbar an einander liegenden Gefäßen vorkommen, enthalten meist sowohl Hadromal als Lignin. Einer oder beide der genannten Stoffe können aber auch fehlen. Oft kommen Querwände vor, die von parallelen, runden und von einander isolierten Streifen bestehen. Solche Wände scheinen von lauter Zellulose zu bestehen.

Wenn wir jetzt das von Polyporus nigricans zersetzte Birkenholz betrachten, so sehen wir, daß die von dem Parasit hervorgerufene Holzfäulnis vom Wurzelhalse mehrere Meter nach oben steigen kann, und daß dann die zersetzte Partie eine konische Form hat.

[1]) Mayr, l. c. p. 24.

[2]) Stauffer, O., Untersuchungen über spezifisches Trockengewicht, sowie anatomischen Bau des Holzes der Birke. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift 1892, S. 145—163.

[3]) Streng genommen ist es noch etwas fraglich ob der Stoff, welcher mit Kaliumpermanganat ꝛc. die schöne rote Färbung zeigt, Lignin ist. Sehr auffallend ist, daß das Holz von Pinus silvestris, Picea excelsa und Abies pectinata mit Kaliumpermanganat sich nicht zu färben scheint. Trotz zahlreichen und wiederholten etwas variierend ausgeführten Versuchen gelang es dem Verf. nicht die Reaktion hervorzurufen. Selten bekam das Holz eine bald verschwindende kaum merkbare Nuance. Wenn Kaliumpermanganat ꝛc. ein Reagens des Holzstoffes ist, so ist dieser Stoff äußerst spärlich in dem Koniferenholze vorhanden — wenigstens wenn man das Birkenholz als normal verholzt betrachtet.

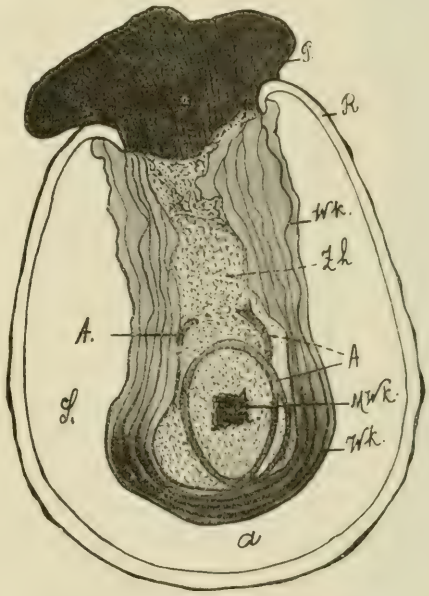
Wie der Pilz den Baum infiziert, ist nicht bekannt, aber wahrscheinlich geschieht dies durch irgend eine tiefgehende Wunde, z. B. eine Frostspalte oder durch einen Wurzel- oder Astbruch, der dem Parasit gestattet, bis zum Mark des Baumes vorzudringen. Es kann nämlich erwähnt werden, daß die Zersetzung anfangs fast ganz genau nur um das Mark emporsteigt und erst allmählig nach den Seiten hin vordringt.

Von den physikalischen Veränderungen des erkrankten Holzes ist zunächst die Farbenveränderung zu besprechen. Rings um die zersetzte Holzpartie tritt immer ein mehr oder weniger dicker und schmutziglila gefärbter Wundkern auf. Dieser Wundkern umschließt das zersetzte, gelblichbraune Holz, das jedoch nicht gleichmäßig gefärbt ist wie das von Merulius lacrymans, Poly-

Fig. 2.

Querschnitt durch einen von Polyporus nigricans zerstörten Birkenstamm.

P. Querschnitt des Fruchtkörpers des Pilzes. R. Rinde. Wk. Wundkern; nach oben heller, um zu zeigen, daß hier der Wundkern qualitativ schwächer ausgebildet ist als nach unten (bei a), wo der Kern sehr fest ist. Um das Mark der erst gebildete Wundkern (MWk.), der fast unverletzt ist. Zh. Zerstörtes Holz. A. Unzerstört gebliebene Ringe vom Wundkern in dem zerstörten Holzkörper. S. Gesunde Splinte.



Natürliche Größe. — Orginal.

porus betulinus, Polyporus pinicola, Polyporus lepideus ꝛc. zersetzte Birkenholz, sondern hellere und dunklere, mehr oder weniger regelmäßige, mantelförmige Partien zeigt. Diese Verschiedenheit in der Farbe hängt eng zusammen mit der Frage über die Entstehung des Wundkernes und dem allgemeinen Gange der Zersetzung.

Macht man Querschnitte durch einen von Polyporus nigricans stark zersetzten Birkenstamm, so findet man in der Mitte um das Mark einen dunkleren Fleck von widerstandsfähigem Wundkernholz (Fig. 2 M Wk) und einen Ring von dunkel oder bräunlichlila gefärbtem Wundkern (Fig. 2 A), der stark zersetztes Holz (Zh) umschließt. Außerhalb dieses Wundkernringes kommen oft mehrere andere „Wundkernringe" mehr oder weniger deutlich

ausgebildet vor, zwischen welchen wieder stark zersetztes Holz sich findet. Nach außen schließlich ist immer ein mehr oder weniger gut entwickelter Mantel vom Wundkern ausgebildet (Wk).

Daß der Wundkern nicht eine ganz einfache Folge der Einwirkung des Pilzes auf das Holz ist, dürfte aus folgenden Tatsachen hervorgehen. In den äußeren Schichten des Wundkernes habe ich keine Hyphen sehen können (sie fehlen oder kommen äußerst spärlich vor), und wenn man einen kranken Birkenstamm in Scheiben sägt und die Scheiben feucht hält, wächst schon nach 15 Stunden ein reichliches weißes Mycel hervor, das nach einigen Tagen das zersetzte Holz ganz bedeckt; von dem Wundkerne aber wächst keine Hyphe hervor. Daß aber der Pilz die Bildung des Wundkernes beschleunigt, konnte man an den soeben erwähnten Holzscheiben deutlich sehen. Die äußere Grenze des Wundkernes an frisch abgesägtem Stamm wurde mit Bleistift markiert, und nach 15 Stunden wurde eine ganz kräftige, neue Zone von jungem Kernholz außerhalb der Bleistiftstreifen bemerkt. Siehe näher Fig. 3 a, in welcher der neue Wundkern punktiert ist! Die Bildung dieser neuen wundkernartigen Zone entsteht offenbar durch eine kombinierte Einwirkung des Sauerstoffes der Luft und des Pilzes. Daß es der Sauerstoff allein nicht konnte, ist natürlich, denn gesundes Birkenholz verfärbt sich derart nicht in der Luft, und die Bildung des neuen Wundkernes trat bei weitem nicht überall hervor, wie dies auch von der Figur 3 deutlich hervorgeht. Daß dies wieder der Pilz nicht allein bewirkt, wurde dadurch klar gestellt, daß der neue Wundkern immer nur bis zu einigen Millimetern unterhalb der bloßgelegten Sägefläche zu finden war.

Fig. 3.

Teil eines Querschnittes von einem Birkenstamm, der von Polyporus nigricans befallen ist. Die Borke ist weggelassen.

g. Gesunde Splinte. b. Wundkern. c. Zersetztes Holz. a. Im Laboratorium entstandener Wundkern. d. Nach einer Woche entstandene Schicht von pseudo-parenchymartigem Gewebe, die wie eine schwarze Linie unterhalb der Oberfläche (e) läuft.

Natürliche Größe. Original.

Obwohl der Wundkern, wie es scheint, der Verbreitung des Mycels im

Holze einen gewissen Widerstand macht, und ihm darauf im Sinne Franks eine Schutzbedeutung beigelegt werden konnte, so ist es jedoch vielleicht richtiger anzunehmen, daß der Wundkern deshalb ausgebildet wird, weil in dem Baume der negative Luftdruck wieder hervorgestellt werden muß.[1])

Das charakteristische für das Wundkernholz ist sein Reichtum an Holzgummi. In den unmittelbar an dem Wundkern liegenden Libriformfasern beobachtet man zunächst sehr kleine, helle Tropfen (Fig. 4 bei a), die sich an der inneren Zellenwand zeigen, bald eine gelbliche Farbe annehmen, und schließlich zusammenfließend sich zu größeren Tropfen vereinigen (Fig. 4 bei b). In den Libriformfasern kann man mehrere solche Tropfen finden, von welchen jeder in gewisser Ausdehnung das Zellumen verstopft. Schließlich sind die Libriformfasern oft ganz von Holzgummi erfüllt. Auch die größten Gefäße werden zuletzt von mehreren an einander stoßenden Holzgummitropfen, die zu einer zähen, gelbbraunen und fein gekörnelten Masse umgewandelt werden, verstopft. Von den Zellen und den Gefäßen herauspräpariert, behalten die Holzgummimassen ihre Form unverändert. Schließlich werden auch die Zellwände selbst mehr oder weniger von Holzgummi inkrustiert. Dieser Holzgummi, der außerordentlich widerstandsfähig gegen Reagentien ist, teilt dem Holz eine große Festigkeit mit, und verhindert in auffallender Weise die Zersetzung desselben. Während das spezifische Gewicht des gesunden Splintes 0,99 gefunden wurde, war dasjenige des Wundkerns 1,23. Bei einem absoluten Trockengewicht von 0,77 des Splintes war dasjenige des Wundkerns 0,90.

Interessant ist, daß der in den Markstrahlzellen vorkommende Holzgummi von demjenigen der Libriformfasern und Gefäße verschieden zu sein scheint. Kocht man nämlich dünne Schnitte von Wundkernholz in Milchsäure, so wird der braune, holzgummiartige Stoff der Markstrahlzellen erst fast hyalin, nimmt dann eine sehr schwache, jedoch wahrnehmbare und oft sogar sehr deutliche rötliche Färbung an, und scheint in diesem Stadium in den Zellen fast ganz aufgelöst zu sein. Bei ein wenig längerem Kochen trübt sich aber der Inhalt der Zellen und nimmt zuletzt eine schmutzig braungelbe Farbe an, und unterscheidet sich jetzt nicht mehr von dem in den Gefäßen vorkommenden Holzgummi.

Weil der Holzgummi in den Libriformfasern und den Gefäßen beim Kochen in Milchsäure die oben erwähnten Farbenveränderungen nicht zeigt, möchte man annehmen dürfen, daß dieser Holzgummi nicht identisch ist mit dem ähnlichen Stoffe in den Markstrahlzellen, sondern vielleicht ein Oxydationsprodukt derselben darstellt.

Der Wassergehalt des Wundkerns ist im allgemeinen 5% größer als

[1]) v. Tubeuf, C., Über normale und pathogene Kernbildung der Holzpflanzen und die Behandlung von Wunden derselben. Zeitschrift f. Forst und Jagdwesen, 21. (1889), S. 385, 392.

derjenige des Splintes. Ferner wurde gefunden, daß das gesunde Birkenholz um 18,1 %, der Wundkern dagegen um 18 % schwindet.

In kräftig entwickeltem Wundkern kann man, wie gesagt, kaum oder nicht Mycelfäden — wenigstens nicht in den jüngeren Teilen — finden. In den alten Teilen dagegen, die an kräftig zersetzte Holzpartien grenzen, kann man spärliche hyaline, kaum 1 μ dicke Hyphen entdecken, welche die Zellwände einfach durchbohren, ohne sich in der Wand zu verdünnen, wie dies z. B. von Mayr (l. c.) bei Polyporus betulinus und Polyporus laevigatus gefunden wurde.

Daß die von Holzgummi erfüllten Markparenchymzellen, Libriformfasern und Gefäße sehr widerstandsfähig gegen den Angriff des Pilzes sind, geht schon daraus hervor, daß festere Wundkerngewebe mitten in dem kräftig zerstörten Holze sich vorfinden, und daß die Zellen in solchen Regionen oft kaum oder gar nicht verändert sind. Die Ausbildung des Wundkernes scheint sogar in einzelnen Fällen die Wachstumsrichtung des Mycels bestimmen zu können, wie dies von der Figur 2 hervorgeht, in der der kräftige Wundkern bei a dem Mycel nicht gestattet, sich weiter zu verbreiten. Im anfangs gesunden Birkenholze scheint unaufhörlich beim Weiterdringen des Mycels neues Wundkernholz zu entstehen. Die schwächer ausgebildeten „Ringe" werden aber von den Hyphen durchsetzt und die zwischen dem Wundkern liegenden Holzteile unterliegen bald einer mehr oder weniger starken Zersetzung, wie dies in Figur 2 sehr deutlich zu sehen ist.

Das junge, ganz hyaline und lebenskräftige Mycel, das die Zersetzung besorgt, dringt in die Zellen resp. in die Gefäße ein, wo es sich sehr reichlich verästelt. Die sehr kurzen, fast rechtwinklig ausspringenden Ästchen sind scharf zugespitzt (Fig. 4 e—i).

Was zunächst den Gang der Zersetzung betrifft, so sehen wir, daß er im großen demjenigen bei Polyporus betulinus und Polyporus laevigatus ähnlich ist. Die innerste Wandschicht wird erst angegriffen und allmählich aufgelöst entweder gleichmäßig über die ganze Zellwandung, oder die Zersetzung schreitet an einigen Punkten stärker vor, so daß schon die mittlere Schicht hie und da angegriffen wird, ehe die innerste Schicht aufgelöst worden ist. Immer braucht aber der Anfang der Zersetzung nicht ein solcher zu sein, denn oft kann die mittlere, dicke Schicht schon ziemlich angegriffen sein, während die innerste Schicht fast intakt zu sein scheint. Im großen und ganzen ist aber die erste Stufe in der Zersetzung das Auflösen und Resorbieren der innersten, fast reinen Cellulosewand. (Siehe auch die Erklärung bei Fig. 4.)

Die zweite Stufe der Zersetzung ist das Verschwinden des Hadromals und zwar so, daß das Hadromal zuerst allmählich von der mittleren Schicht der Zellenwand verschwindet, sich aber in der Mittellamelle noch erhält. Die Zellenwände, welche einer derartigen Zerstörung unterliegen, schrumpfen überhaupt allmählich ein und scheinen in ihrer ganzen Dicke ziemlich gleichmäßig zerstört

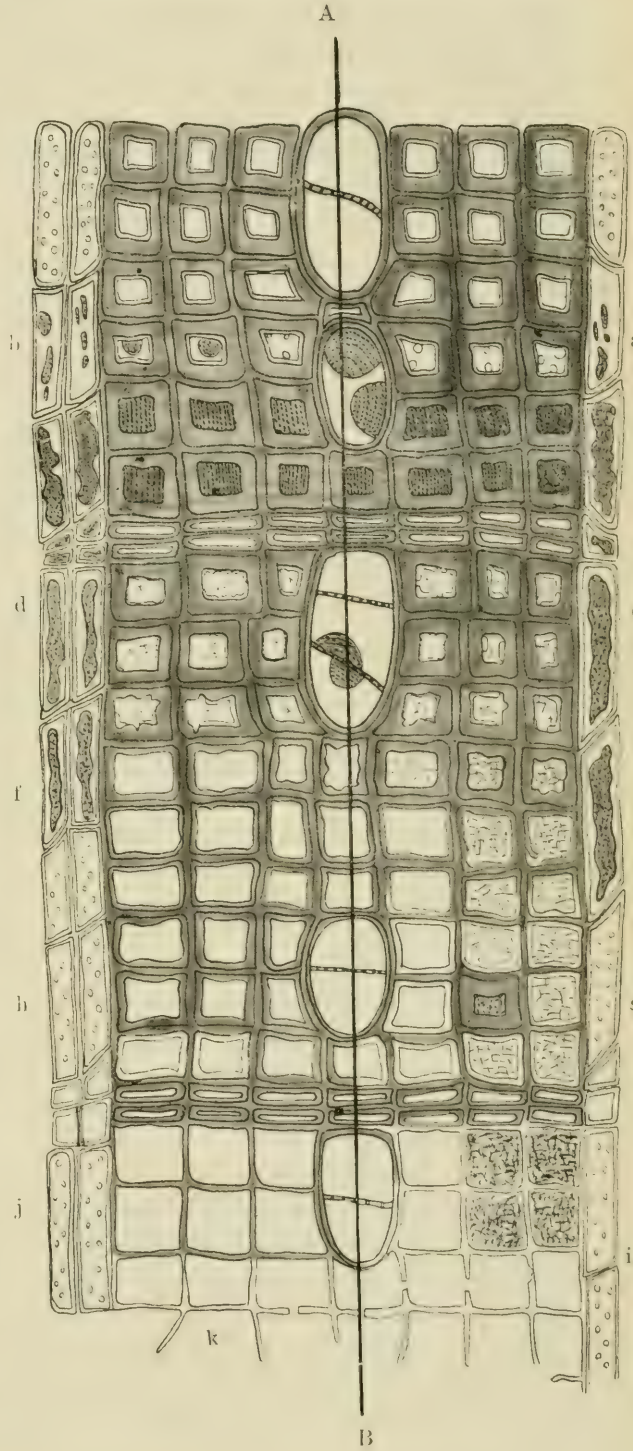
Fig. 4.

Von Polyporus nigricans zersetztes Birkenholz (Querschnitt), das mit Phlorogluzin-Salzsäure (rechts A—B) und Kaliumpermanganat-Salzsäure-Ammoniumhydrat (links A—B) behandelt worden ist. In mehreren Markstrahlzellen und in zwei Gefäßen bemerkt man gekörnelte Massen von gelblichem Holzgummi. Bei a sieht man helle Tropfen (Holzgummi?). Unterhalb sind zwei Reihen von Libriformfasern mit Holzgummi erfüllt.

Was bei den beiden Färbungen rot gefärbt wurde, ist dunkel gehalten. Bis a sind die Zellen ganz normal, bei a fängt der Holzgummi an sich zu bilden und füllt bald die Zellen; Hadromal in der Mittellamelle und der mittleren Wandschicht. Bei c wie früher, aber Pilzfäden zeigen sich, welche die innerste Cellulosenschicht angreifen. Bei e ist diese innere Schicht schon verschwunden und die mittlere Schicht wird allmählich angegriffen. Bei g ist das Hadromal in der mittleren Schicht schon zerstört worden, kommt aber in der Mittellamelle noch vor. Eine mit Holzgummi erfüllte Zelle ist intakt geblieben. Pilzfäden (nur teilweise gezeichnet) kommen sehr reichlich vor. Bei i ist die mittlere Schicht verschwunden und die Mittellamelle enthält kein Hadromal mehr; auch das Gefäß hat zum Teil sein Hadromal verloren.

Bei der Färbung mit Kaliumpermanganat ꝛc. tritt die Lignin(?)-reaktion deutlich hervor in der Mittellamelle und in der sekundären Wandschicht bei b, d, f, h. Zwischen h und j sind zwei Libriformfasern, in deren sekundärer Zellenwand kein Lignin mehr vorkommt. Bei j färbt sich die Lamelle mehr deutlich; bei k besteht sie von lauter Cellulose und wird nicht mehr verfärbt. Das Herbstholz zwischen g—i und h—j ist chemisch nicht verändert.

Leicht schematisiert. Stark vergrößert. Original.



zu werden (Fig. 4 e, g). Natürlich kommt es jedoch auch vor, daß man in der Zellenwand Stellen bemerkt, wo die Zersetzung bedeutend vorauseilt, so daß man sehen kann, wie die Wand auf einer Seite fast verschwunden, auf der anderen noch sehr wohl erhalten ist. Hin und wieder kommen Libriformfasern vor, die fast unverändert und von Holzgummi erfüllt sind (Fig. 4 bei g).

Je mehr das Hadromal verschwindet, desto deutlicher zeigen die Zellwände die Cellulosereaktionen. Interessant ist, daß die Mittellamelle noch oft eine sehr starke Färbung mit Phlorogluzin-Salzsäure zeigt, während die immer dünner gewordene Mittelschicht keine Färbung mehr zeigt. Mit Kaliumpermanganat-Salzsäure-Ammoniumhydrat werden aber alle Wandungen noch schön rot gefärbt, was also zeigt, daß das Hadromal (Czapek) und das Lignin (Mäule) verschiedene Stoffe sind, von welchen in diesem Falle das Hadromal früher zerstört wird. Daß das Hadromal nicht als solches von dem Mycel aufgenommen wird, ist sonst ganz natürlich und mit Phlorogluzin-Salzsäure kann man die Hyphen auch dementsprechend nicht färben.

Bei weitergehender Zersetzung wird auch die Mittellamelle angegriffen und verliert schließlich ihr Hadromal (Fig. 4 i), so daß die Libriformfasern mit Phlorogluzin-Salzsäure keine Färbung geben. Das Herbstholz aber besitzt noch reichlich Hadromal und die Wandungen der Gefäße verfärben sich auch teilweise. Wenn man aber ein derart zersetztes Holz mit Kaliumpermanganat-Salzsäure-Ammoniak behandelt, nimmt es eine sehr schöne Farbe an.

In dieser Stufe der Zersetzung sind die Zellen von dem hyalinen und äußerst zarten Mycel oft fast ganz erfüllt und die Zellwände sind dünn und schlaff geworden und reagieren intensiv auf Cellulose. Schließlich verschwindet die mittlere Schicht der Wandung ganz, so daß nur die Mittellamelle zurückbleibt.

Auch die Mittellamelle wird angegriffen — das Hadromal verschwindet erst und nachher das Lignin — und es entstehen zahlreiche kleine Löcher (Fig. 5), die sich allmählich vergrößern, so daß schließlich nur die Ecken der Mittellamelle zurückbleiben.

Wenn auch das Mittellamellegerüst zersetzt ist, entsteht im Holze ein Hohlraum, in welchem das Mycel bald sehr üppig wächst, um schließlich zarte weiße Stränge, die reichlich in radiärer Richtung gehen und deutlich wahrnehmbar sind, zu bilden.

Charakteristisch für das von Polyporus nigricans zersetzte Birkenholz ist noch, daß das zersetzte Frühjahrholz sich ziemlich leicht von dem festeren Herbstholze trennt. Das Holz läßt sich demnach in frischem Zustande in konzentrischen Mänteln ohne größere Schwierigkeit derart spalten, daß das Herbstholz die ganze bloßgelöste Stammfläche bekleidet. Mit bloßem Auge sieht man jetzt in diesem festen Herbstholze eine große Anzahl Flecke (die kleinsten sind nur mit der Lupe zu sehen), die ein wenig in der Längsrichtung des Stammes ausgezogen sind, weißlich erscheinen und in der Mitte je ein kleines

rundliches und schwärzliches Fleckchen haben. Diese Flecke stellen die im Holze durch weitgegangene Zersetzung stattgefundenen und in radiärer Richtung verlaufenden Hohlräume vor, die bei ihrem Durchgang durch das schwerer zersetzbare Herbstholz sich ein wenig verengen. Die weiße Farbe kommt von dem weißen Mycel, das schwärzliche Fleckchen stellt einen mit Luft erfüllten Hohlraum dar, in dem man die letzten Trümmer vom Holze wie auch Kristalloide und Kristalle finden kann.

Das spezifische Gewicht des zersetzten Birkenholzes wurde in frischem Zustande 0,66, im absolut trockenen 0,40 gefunden. Das zerstörte Holz schwindet um 14,4%.

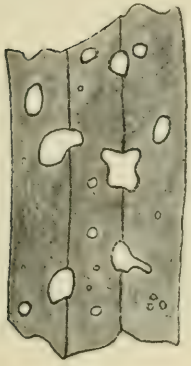


Fig. 5.

Von lauter Cellulose bestehendes Mittellamellengerüst von Birkenholz-(Libriformfasern), das von Polyporus nigricans zersetzt ist, mit vielen größeren und kleineren Löchern.

Start vergrößert. — Original.

Die Farbe des mehr oder weniger zersetzten Holzes ist von dem Inhalt der Zellen und dem Mycel abhängig. Je mehr Holzgummi die Zellen enthalten, desto dunkler ist das Holz. Das Mycel ist auch sehr verschiedenartig entwickelt. Diejenigen Hyphen, welche das wirksame Enzym absondern, sind, wie gesagt, äußerst fein und hyalin. In älteren, schon weit zersetzten Holzteilen kommen dickere Hyphen vor, die ganz oder teilweise braun oder goldgelblich gefärbt sind. Meist sind die Hyphen ziemlich dünnwandig; hin und wieder trifft man jedoch sehr dickwandige, stark zugespitzte Hyphenzweige. Die meisten gefärbten Hyphen sind nur etwa 6 μ breit; selten sind sie sogar 20 μ breit (Fig. 6, links).

Fig. 6.

Mycel von Polyporus nigricans (das dunkel gehaltene ist in der Natur gelb oder bräunlich). Links ein 20 μ breites und abgeplattetes Mycel von den am meisten zersetzten Holzteilen. In der Mitte kräftige, teilweise gefärbte, teilweise hyaline Mycelfäden. Rechts kurze, zugespitzte, derbwandige Mycelgebilde, die nach mehreren Tagen im Laboratorium gebildet wurden.

Zerspaltet man einen mit lebendem Mycel von Polyporus nigricans durchwebten Birkenstamm und untersucht ihn einige Tage später, so wird es sich zeigen, daß etwa 0,5 mm unterhalb der Oberfläche in den Zellen und Gefäßen eine tiefbraune, sehr dünne, aber scharf in die Augen fallende Schicht von dunkelbraunem, pseudoparenchymatischem Mycelgewebe entstanden ist. Diese eigenartige Mycelschicht folgt ganz genau den unregelmäßigsten Vorsprüngen und Vertiefungen des bloßgelegten Holzkörpers (Fig. 3 d) immer unmittelbar unterhalb der Oberfläche. Mayr (l. c. S. 24 und Tafel II, Fig. 6 d, 7 c

und 11) der das Vorkommen von ähnlichem Mycelgewebe bei Polyporus laevigatus beschrieben hat, glaubt, die braune Farbe des Mycels sei durch Oxydation des in den Hyphen nachweisbaren Gerbstoffes entstanden. Was aber die Hyphen von Polyporus nigricans betrifft, so haben ich Gerbstoff in ihnen nicht nachweisen können. Und es zeigte sich ohne Schwierigkeit, daß dieses Mycelgewebe nicht einer einfachen Oxydation eines besonderen Stoffes seine Entstehung verdankt, sondern daß es sich hier um tiefer liegende Veränderungen des Mycels handelt, wovon wir heutzutage fast nichts wissen. Es ist zwar sicher, daß die Luft eine ganz bestimmte Einwirkung auf das Mycel hat, aber die Ursache dieser Erscheinung ist gewiß ebenso eigenartig wie z. B. die Bildung von Wasser- und Luftblättern bei manchen Phanerogamen.

Wenn wir jetzt die Hauptergebnisse zum Schlusse kurz zusammenfassen, so finden wir folgendes:

Polyporus nigricans an den Birken ist ein echter Parasit, dessen Mycel das Innere des Stammes derart zersetzt, daß erst die innerste Wandschicht der Zellen resorbiert wird; daher wird das Hadromal von den Zellwänden von innen nach außen zerstört und nachher unterliegt das Lignin in derselben Weise einer vollkommenen Zerstörung; schließlich wird die Mittellamelle angegriffen, und ihre inkrustierenden Stoffe werden in derselben Reihenfolge zerstört. Die von fremden Stoffen befreite Cellulose wird allmählich von dem Innern nach dem Äußern der Zelle aufgezehrt. Die Gefäße und das Herbstholz sind am meisten widerstandsfähig. Wundkernholz wird gebildet.

Wenn wir zunächst die von einigen anderen Pilzen hervorgerufenen Zersetzungserscheinungen des Birkenholzes mit denjenigen von Polyporus nigricans vergleichen, so finden wir überhaupt große Übereinstimmung.

Einen echten Wundkern bilden, soviel es bisher bekannt ist, Polyporus nigricans und Polyporus igniarius. Keinen Wundkern bilden dagegen Polyporus betulinus, P. pinicola, P. laevigatus, P. vaporarius, P. hirsutus, P. versicolor, P. zonatus, Merulius lacrymans ꝛc.

Gemeinschaftlich für diese letztgenannten Pilze ist ihr Vorkommen an abgestorbenen Birkenstämmen. Daß sie ihr Mycel in lebenden Stämmen, wenigstens teilweise (P. betulinus), ausbilden können, geht von den Untersuchungen Mayrs (l. c.) hervor. Ob sie in letztgenanntem Falle einen besonderen Wundkern hervorzubringen im stande sind, wäre interessant zu erfahren.

Von den mir bisher näher bekannten Pilzen (Polyporus nigricans, betulinus, laevigatus, pinicola, lepideus, Merulius lacrymans) wird das Frühjahrholz — was sonst als ganz natürlich erscheint — stärker zersetzt als das festere Herbstholz. Mayr (l. c. S. 54) hat zwar beobachtet, daß das Mycel von Polyporus laevigatus das Herbstholz bevorzugt und dieses

schneller zersetzt als das Frühjahrholz, „so daß das zersetzte Holz in lauter verschieden dicke Zylindermäntel zerfällt."

Durch eigene Beobachtungen aber bin ich zu einer anderen Ansicht gekommen, d. h. das Zerfallen des zersetzten Birkenholzes kommt dadurch zu stande, daß die erste Zellschicht des Frühjahrholzes sich ganz glatt (Polyporus laevigatus, P. nigricans, P. pinicola, P. betulinus, P. lepideus, Merulius lacrymans) von der letzten Zellschicht des Herbstholzes trennt. An frischem Material sieht man dies am besten. Getrocknetes Holz zeigt es nicht so gut wegen der äußerst großen Zerbrechlichkeit der Holzfasern.

Es zeigte sich auch, daß die genannten Pilze (Polyporus nigricans, P. igniarius, P. pinicola, P. betulinus, P. lepideus, P. laevigatus, P. vaporarius, Merulius lacrymans) darin miteinander übereinstimmen, daß sie das Birkenholz alle derart zersetzen, daß zuerst das Hadro-

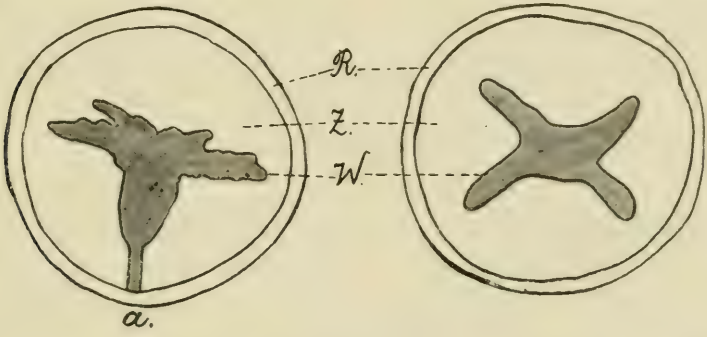


Fig 7.

Querschnitt eines Birkenstammes, der von Polyporus lepideus Fr. ganz zersetzt ist (Z.), mit Ausnahme des Wundkernes (W.).
Bei a ein Astbruch, von welchem die Wundkernbildung vorgeschritten ist. R. Rinde.
Natürliche Größe. — Original.

mal und nachher das Lignin (im Sinne Mäules) verloren geht und daß die Zellwände von innen nach außen angegriffen und aufgezehrt werden.

Obwohl also die Zersetzung eine fast ganz gleiche zu sein scheint, so ist das zersetzte Holz besonders als trocken doch nicht gleich. Das von den beiden erstgenannten Pilzen zersetzte Holz ist etwa längsfaserig, von den übrigen zersetztes wieder so locker, daß es zwischen den Fingern fast zu Pulver zerrieben werden kann. Die Art und Weise, auf welche die Mineralbestandteile der verholzten Membranen entfernt werden, spielen hierbei vielleicht eine Rolle.

Wie wir gesehen haben, wird das Wundkernholz von Polyporus nigricans nicht oder nur schwach zersetzt. Dasselbe gilt auch dem Wundkerne, der bei der von Polyporus igniarius hervorgerufenen Zersetzung des Birkenholzes auftritt. Auch habe ich konstatieren können, daß das Mycel von

Polyporus lepideus nicht im stande ist, den in den Birkensäften gebildeten Wundkern nennenswert zu zersetzen (Fig. 7).

Die oben erwähnten Untersuchungen wurden im botanischen Laboratorium der Kgl. Bayer. Forstl. Versuchsanstalt in München auf Veranlassung von Herrn Professor Dr. C. v. Tubeuf ausgeführt. Es sei mir gestattet, auch an dieser Stelle für die liebenswürdige Leitung herzlichst zu danken.

Gewitterbeobachtungen in den Fürstlich Lippischen Forsten.[1])

I. Im Jahre 1897.

1. Die Gesamtzahl der Einzelbeobachtungen in den 9 Fürstlich Lippischen Oberförstereien ergab für 1897 = 290 Gewitter, durchschnittlich in einer Oberförsterei 32.

In den Jahren:

1874 = 15;	1879 = 29;	1884 = 50;	1889 = 37;	1894 = 36;
75 = 27;	80 = 45;	85 = 37;	90 = 30;	95 = 47;
76 = 35;	81 = 27;	86 = 37;	91 = 48;	96 = 36.
77 = 45;	82 = 36;	87 = 22;	92 = 42;	
78 = 28;	83 = 28;	88 = 39;	93 = 26;	

2. Nach den Beobachtungen verteilen sich die Gewitter wie folgt:

Oberförsterei	Lopshorn	= 18	Gewitter oder in %	= 6,2;
„	Berlebeck	= 33	„ „	= 11,4;
„	Kohlst.-Horn	= 25	„ „	= 8,6;
„	Schieder	= 54	„ „	= 18,6;
„	Schwalenberg	= 41	„ „	= 14,1;
„	Barenholz	= 36	„ „	= 12,4;
„	Sternberg	= 33	„ „	= 11,4;
„	Diestelbr.-Bexten	= 21	„ „	= 7,3
„	Falkenhagen	= 29	„ „	= 10,0.

3. Die Gewitter fanden statt:

a) im Monat:

März	= 49	in % = 16,9;	August	= 52	in % = 17,9;
April	= 32	„ = 11,0;	September	= 9	„ = 3,1;
Mai	= 29	„ = 10,0;	Oktober	= 4	„ = 1,4;
Juni	= 46	„ = 15,9;	November	= 6	„ = 2,1;
Juli	= 60	„ = 20,7;	Dezember	= 3	„ = 1,0.

[1]) Mit Rücksicht auf die Bedeutung einer genauen Blitzstatistik, habe ich die Lippe-Detmold'sche Forstverwaltung gebeten, die dort sehr genau angestellte und interessante Statistik unserer Zeitschrift zur Veröffentlichung zu überlassen. Wir werden Gelegenheit haben, uns bei späteren Arbeiten auf dieses wertvolle Material zu stützen und würden es für sehr dankenswert halten, wenn auch in anderen Ländern eine ähnliche Statistik angebahnt würde. v. Tubeuf.

b) Nach der Tageszeit von:

12— 6 Uhr vormittags = 17 in % = 5,9;
6 —12 „ „ = 62 „ = 21,4;
12— 6 „ nachmittags = 144 „ = 49,6;
6 —12 „ „ = 67 „ = 23,1.

Das erste Gewitter wurde am 1. März in der Oberförsterei Schieder, das letzte am 31. Dezember daselbst beobachtet.

4. Die beobachteten Gewitter dauerten im ganzen 208 Stunden 30 Minuten, im Durchschnitt ein Gewitter 43 Minuten.

Die kürzesten Gewitter wurden am 28. November und 1. Dezember in der Oberförsterei Varenholz beobachtet; es wurde nur einmaliger Donner vernommen.

Das längste Gewitter: Oberförsterei Schwalenberg am 5. Juni, dauerte 4 Stunden. Im Monat August waren die Gewitter von der längsten Dauer und zwar durchschnittlich 52 Minuten.

5. Von den beobachteten Gewittern nahmen die Richtung:

von N. nach S.	= 4	oder in %	= 1,4;	NO. nach SW.	= 4	oder in %	= 1,4;
„ O. „ W.	= 8	„	= 2,8;	SO. „ NW.	= 4	„	= 1,4;
„ S. „ N.	= 30	„	= 10,3;	SW. „ NO.	= 93	„	= 32,1;
„ W. „ O.	= 117	„	= 40,3;	NW. „ SO.	= 30	„	= 10,3.

6. Es waren:

a) ohne Regen	36	oder in %	= 12,4;	b) mit Hagel	22	oder in %	= 7,6;
mit etwas „	136	„	= 46,9;	c) „ Schnee	4	„	= 1,4;
„ starkem „	118	„	= 40,7;	d) „ Sturm	22	„	= 7,6.

7. Während in sämtlichen Forsten Blitzschläge im Jahre:

1874 = 14 an 14 Bäumen;			1882 = 9 an 10 Bäumen;				1890 = 12 an 14 Bäumen;				
75 = 12	„ 17	„	83 = 4	„ 4	„		91 = 40	„ 40	„		
76 = 28	„ 37	„	84 = 71	„ 81	„		92 = 25	„ 26	„		
77 = 37	„ 42	„	85 = 45	„ 51	„		93 = 7	„ 7	„		
78 = 21	„ 22	„	86 = 40	„ 57	„		94 = 20	„ 20	„		
79 = 29	„ 40	„	87 = 25	„ 35	„		95 = 35	„ 42	„		
80 = 56	„ 67	„	88 = 17	„ 17	„		96 = 13	„ 16	„		
81 = 8	„ 13	„	89 = 17	„ 17	„						

gefunden sind, wurden 1897 = 20 Blitzschläge an 23 Bäumen festgestellt.

Der Blitz schlug ein in:

12 Eichen (Gesamtbestandesfläche nach % = 11);
3 Buchen („ = 70);
3 Kiefern („ = 6);
3 Fichten („ 13);
1 Pappel
1 Weide

Der Blitz traf am:

18. März = 3 Kiefern in der Oberförsterei Lopshorn;
29. „ = 1 Eiche „ „ „ Kohlstädt-Horn;
12. Mai = 1 Weide „ „ „ Varenholz;
5. Juni = 2 Eichen „ „ „ Schieder;

5. Juni = 1 Eiche in der Oberförsterei Schwalenberg;
25. „ = 1 Buche „ „ „ Kohlstädt-Horn;
25. „ = 1 Eiche „ „ „ Falkenhagen;
1. Juli = 1 „ „ „ „ Varenholz;
20. „ = 1 „ „ „ „ Schieder;
20. „ = 1 „ „ „ „ Sternberg;
6. August = 1 „ „ „ „ Berlebeck;
6. „ = 1 Pappel „ „ „ Kohlstädt-Horn;
6. „ = 2 Eichen „ „ „ Schieder;
6. „ = 1 Buche „ „ „ „
6. „ = 3 Fichten „ „ „ „
6. „ = 1 Buche „ „ „ Sternberg;
27. „ = 1 Eiche „ „ „ „

Es fanden statt in der Oberförsterei:

Lopshorn	1	Blitzschlag	(3 Kiefern);
Berlebeck	1	„	(1 Eiche);
Kohlstädt-Horn	3	Blitzschläge	(1 Eiche, 1 Buche, 1 Pappel);
Schieder	8	„	(5 Eichen, 1 Buche, 3 Fichten);
Schwalenberg	1	Blitzschlag	(1 Eiche);
Varenholz	2	Blitzschläge	(1 Eiche, 1 Weide);
Sternberg	3	„	(2 Eichen, 1 Buche);
Falkenhagen	1	Blitzschlag	(1 Eiche).

8. Die Blitzschläge erfolgten nach den Monaten:

2 Blitzschläge im März = 10 %; 3 Blitzschläge im Juli = 15 %
1 Blitzschlag „ Mai = 5 „ 9 „ „ August = 45 „
5 Blitzschläge „ Juni = 25 „

9. Von den getroffenen Bäumen waren:

a) gesund zum Teil mit Trockenästen . . . = 21;
anbrüchig . . . . . = 2;
b) Randbäume . . . . . = 5;
Lichtstehend . . . . . = 3;
geschlossen stehend . . . . . = 15;
c) 10—15 m hoch . . . . . = 6;
15—20 m „ . . . . . = 6;
20—25 m „ . . . . . = 5;
25—30 m „ . . . . . = 6.

10. Der Blitz traf zuerst bei:

11 Bäumen die Spitze bezw. grüne Äste,
4 „ trockene Äste,
8 „ den Stamm.

11. Von den getroffenen Stämmen wurde die Pappel zersplittert, eine Buche gespalten; eine andere Buche, welche anbrüchig war, in 5 m Höhe ganz abgeschlagen. Bei einer Eiche war der Blitz den Spuren eines früheren Blitzschlages gefolgt; bei einer Buche ist der Blitz von einem trockenen Aste zum andern überspringend hinabgefahren.

Bei den übrigen Stämmen fuhr der Blitz, schmale, flache Furchen bildend, in 6 Fällen spiralig, in 7 Fällen gerade am Stamm herab.

In einem Falle wurden von einem Blitz 3 Kiefern in einer Höhe von 8 bezw. 10 bezw. 12 m, in einem anderen Falle 2 Fichten ca. 8 m vom Boden getroffen.

12. Es kamen Blitzschläge vor:

6 auf Tonboden oder in % = 30; 1 auf Kalkboden oder in % = 5;
7 „ Lehmboden „ = 35; 3 „ Mergelboden „ = 15;
3 „ Sandboden „ = 15;

Während des Gewitters am 18. März wurden durch eine Windhose im Fürstlichen Parke zu Schieder 5 starke Fichten gebrochen.

Zusammengestellt:

Detmold, den 29. Juni 1898.

Fürstl. Lipp. Rentkammer, Forstabteilung.
Baldenecker.

II. Im Jahre 1898.

1. Die Gesamtzahl der Einzelbeobachtungen in den 9 Fürstl. Lippeschen Oberförstereien ergab für 1898 = 169 Gewitter, durchschnittlich in einer Oberförsterei = 19.

In den Jahren:

1874	= 15;	1880	= 45;	1886	= 37;	1892	= 42;
75	= 27;	81	= 27;	87	= 22;	93	= 26;
76	= 35;	82	= 36;	88	= 39;	94	= 36;
77	= 45;	83	= 28;	89	= 37;	95	= 47;
78	= 28;	84	= 50;	90	= 30;	96	= 36;
79	= 29;	85	= 37;	91	= 48;	97	= 32.

2. Nach den Beobachtungen verteilen sich die Gewitter wie folgt:

Oberförsterei Lopshorn	= 17	Gewitter in	%	= 10,0;
„ Berlebeck	= 20	„	„	= 11,8;
„ Kohlstädt-Horn	= 14	„	„	= 8,3;
„ Schieder	= 21	„	„	= 12,4;
„ Schwalenberg	= 27	„	„	= 16,0;
„ Varenholz	= 16	„	„	= 9,5;
„ Sternberg	= 24	„	„	= 14,2;
„ Dieselbr.-Bexten	= 18	„	„	= 10,7;
„ Falkenhagen	= 12	„	„	= 7,1.

3. Die Gewitter fanden statt:

a) im Monat:

April	= 2	oder in %	= 1,2;	August	= 41	oder in %	= 24,2;
Mai	= 35	„	= 20,7;	September	= 1	„	= 0,6;
Juni	= 57	„	= 33,8;	Oktober	= 9	„	= 5,3;
Juli	= 20	„	= 11,8;	Dezember	= 4	„	= 2,4.

b) Nach der Tageszeit von:

12— 6	Uhr vormittags	= 9	oder in %	= 5,3;
6—12	„ „	= 4	„	= 2,4;
12— 6	„ nachmittags	= 107	„	= 63,3;
6—12	„ „	= 49	„	= 29,0.

Das erste Gewitter wurde am 9. April in den Oberförstereien Lopshorn und Berlebeck, das letzte am 15. Dezember in den Oberförstereien Schieder, Schwalenberg, Sternberg und Falkenhagen beobachtet.

4. Die beobachteten Gewitter dauerten im ganzen 137 Stunden und 30 Minuten, im Durchschnitt ein Gewitter 48 Minuten.

Die kürzesten Gewitter wurden am 14. Mai und 25. Oktober in der Oberförsterei Dieselbruch-Berten beobachtet. Dauer je 10 Minuten. Das längste Gewitter: Oberförsterei Kohlstädt-Horn am 7. August; Dauer $4^1/_2$ Stunden.

Im Monat August waren die Gewitter von der längsten Dauer und zwar durchschnittlich 63 Minuten.

5. Von den beobachteten Gewittern nahmen die Richtung:

von N. nach S.	= 4 oder in %	= 2,4;	von NO. nach SW.	= 2 oder in %	= 1,2;
„ O. „ W.	= 5 „	= 2,9;	„ SO. „ NW.	= 9 „	= 5,3;
„ S. „ N.	= 16 „	= 9,5;	„ SW. „ NO.	= 39 „	= 23,1;
„ W. „ O.	= 73 „	= 43,2;	„ NW. „ SO.	= 21 „	= 12,4.

6. Es waren:

a) ohne Regen	18 oder in % = 10,7;	b) mit Hagel	16 oder in % = 9,5;
mit etwas „	84 „ = 49,7;	c) „ Schnee	— „ = —
„ starkem „	67 „ = 39,6;	d) „ Sturm	23 „ = 13,6.

7. Während in sämtlichen Forsten Blitzschläge im Jahre

1874 = 14 an 14 Bäumen;	1882 = 9 an 10 Bäumen;	1890 = 12 an 14 Bäumen;
75 = 12 „ 17 „	83 = 4 „ 4 „	91 = 40 „ 40 „
76 = 28 „ 37 „	84 = 71 „ 81 „	92 = 25 „ 26 „
77 = 37 „ 42 „	85 = 45 „ 51 „	93 = 7 „ 7 „
78 = 21 „ 22 „	86 = 40 „ 57 „	94 = 20 „ 20 „
79 = 29 „ 40 „	87 = 25 „ 35 „	95 = 35 „ 42 „
80 = 56 „ 67 „	88 = 17 „ 17 „	96 = 13 „ 16 „
81 = 8 „ 13 „	89 = 17 „ 17 „	97 = 20 „ 23 „

gefunden sind, wurden 1898 = 6 Blitzschläge an 6 Bäumen festgestellt und zwar an 6 Eichen (Gesamtbestandesfläche nach % = 11).

Der Blitz traf am:

6. Juni = 1 Eiche in der Oberförsterei Berlebeck;
6. „ = 1 „ „ „ „ Schieder;
15. „ = 1 „ „ „ „ „
22. „ = 1 „ „ „ „ Sternberg;
7. August = 1 „ „ „ „ Falkenhagen;
8. „ = 1 „ „ „ „ „

Es fanden somit statt in der Oberförsterei:

Berlebeck 1 Blitzschlag; Schieder 2 Blitzschläge;
Sternberg 1 „ Falkenhagen 2 „

8. Die Blitzschläge erfolgten nach den Monaten;

4 Blitzschläge im Juni = 67 %;
2 „ „ August = 33 „

9. Die getroffenen Eichen im Alter von 80—120 Jahren, welche teils geschlossen, teils licht standen, waren sämtlich gesund, nur 2 hatten Trockenäste. Die Höhe der Eichen betrug 15—20 m. In einem Falle wurde der Stamm gespalten, in den anderen Fällen nur die Rinde fortgerissen.

10. Von den Blitzschlägen kamen

4 auf Lehmboden oder in % = 67 ;
1 „ Tonboden „ = 16,5;
1 „ Sandboden „ = 16,5 vor.

Von dem Sturm während des Gewitters am 7. August, welcher in fast allen Oberförstereien Schaden verursacht hat, sind in der Oberförsterei Berlebeck 2848 rm Derbholz geworfen.

Zusammengestellt:

Detmold, den 6. Mai 1899.

Fürstl. Lipp. Rentkammer, Forstabteilung.
Baldenecker.

III. Im Jahre 1899.

1. Die Gesamtzahl der Einzelbeobachtungen in den 9 Fürstl. Lipp. Oberförstereien ergab für 1899 = 251 Gewitter, durchschnittlich in einer Oberförsterei = 28.

In den Jahren:

1874 = 15;	1879 = 29;	1884 = 50;	1889 = 37;	1894 = 36;
75 = 27;	80 = 45;	85 = 37;	90 = 30;	95 = 47;
76 = 35;	81 = 27;	86 = 37;	91 = 48;	96 = 36;
77 = 45;	82 = 36;	87 = 22;	92 = 42;	97 = 32;
78 = 28;	83 = 28;	88 = 39;	93 = 26;	98 = 19.

2. Nach den Beobachtungen verteilen sich die Gewitter wie folgt:

Oberförsterei	Lopshorn	= 14	Gewitter oder in %	= 5,6;
„	Berlebeck	= 23	„ „	= 9,2;
„	Kohlstädt-Horn	= 33	„ „	= 13,2;
„	Schieder	= 41	„ „	= 16,4;
„	Schwalenberg	= 39	„ „	= 15,6;
„	Varenholz	= 16	„ „	= 6,4;
„	Sternberg	= 34	„ „	= 13,2;
„	Dieſtelbr.-Bexten	= 28	„ „	= 11,2;
„	Falkenhagen	= 23	„ „	= 9,2.

3. Die Gewitter fanden statt:

a) im Monat:

Januar	= 10 in %	= 4,0;	Juli	= 80 in %	= 31,9;
Februar	= 1 „	= 0,4;	August	= 17 „	= 6,8;
April	= 34 „	= 13,5;	September	= 50 „	= 19,9;
Mai	= 32 „	= 12,7;	Oktober	= 3 „	= 1,2;
Juni	= 21 „	= 8,4;	November	= 3 „	= 1,2.

b) Nach der Zeit von:

12— 6 Uhr vormittags = 24 in % = 9,5;
6—12 „ „ = 26 „ = 10,4;
12— 6 „ nachmittags = 140 „ = 55,8;
6—12 „ „ = 61 „ = 24,3.

Das erste Gewitter wurde am 12. Januar in allen 9 Oberförstereien, das letzte am 11. November in den Oberförstereien Schieder, Schwalenberg und Falkenhagen beobachtet.

4. Die beobachteten Gewitter dauerten im ganzen 177 Stunden und 30 Minuten, im Durchschnitt ein Gewitter 42 Minuten.

Das längste Gewitter von 5 Stunden Dauer wurde am 7. September in der Oberförsterei Kohlstädt-Horn beobachtet.

Im Monat Juni waren die Gewitter von der längsten Dauer und zwar durchschnittlich 58 Minuten.

5. Von den beobachteten Gewittern nahmen die Richtung:

von N. nach S. = 2 oder in % = 0,8; von S. nach N. = 14 oder in % = 5,6;
„ NO. „ SW. = 4 „ = 1,6; „ SW. „ NO. = 74 „ = 29,5;
„ O. „ W. = 3 „ = 1,2; „ W. „ O. = 127 „ = 50,6;
„ SO. „ NW. = 5 „ = 2,0; „ NW. „ SO. = 22 „ = 8,7.

6. Es waren:

a) ohne Regen 26 oder in % = 10,3; b) mit Hagel 28 oder in % = 11,2;
mit etwas „ 132 „ = 52,6; c) „ Schnee 3 „ = 1,2;
„ starkem „ 93 „ = 37,1; d) „ Sturm 31 „ = 12,1.

7. Während in sämtlichen Forsten Blitzschläge im Jahre

1874 = 14 an 14 Bäumen;	1883 = 4 an 4 Bäumen;	1892 = 25 an 26 Bäumen;
75 = 12 „ 17 „	84 = 71 „ 81 „	93 = 7 „ 7 „
76 = 28 „ 37 „	85 = 45 „ 51 „	94 = 20 „ 20 „
77 = 37 „ 42 „	86 = 40 „ 57 „	95 = 35 „ 42 „
78 = 21 „ 22 „	87 = 25 „ 35 „	96 = 13 „ 16 „
79 = 29 „ 40 „	88 = 17 „ 17 „	97 = 20 „ 23 „
80 = 56 „ 67 „	89 = 17 „ 17 „	98 = 6 „ 6 „
81 = 8 „ 13 „	90 = 12 „ 14 „	
82 = 9 „ 10 „	91 = 40 „ 40 „	

gefunden sind, wurden 1899 = 26 Blitzschläge an 28 Bäumen festgestellt, und zwar an 18 Eichen, 2 Buchen, 3 Fichten, 4 Kiefern und 1 Pappel.

Der Blitz traf am:

15. April	= 1 Eiche	in der Oberförsterei	Diestelbruch-Vexten;
29. Juni	= 2 Eichen	„ „ „	„
11. Juli	= 1 Eiche, 1 Buche	„ „ „	Schwalenberg;
13. „	= 2 × 2 Kiefern	„ „ „	Verlebeck (2 Blitzschläge);
13. „	= 1 Eiche	„ „ „	Schwalenberg;
13. „	= 1 „	„ „ „	Sternberg;
16. „	= 1 Fichte	„ „ „	Lopshorn;
16. „	= 1 Eiche	„ „ „	Sternberg;
22. „	= 1 Fichte, 1 Eiche	„ „ „	Verlebeck;

22. Juli = 1 Eiche in der Oberförsterei Schieder;
22. „ = 1 „ 1 Buche „ „ „ Sternberg;
22. „ = 1 Fichte, 1 Eiche „ „ „ Diestelbruch-Bexten;
22. „ = 1 Eiche „ „ „ Falkenhagen;
23. „ = 1 Pappel „ „ „ Lopshorn;
23. „ = 1 Eiche „ „ „ Schieder;
23. „ = 1 „ „ „ „ Sternberg;
23. „ = 1 „ „ „ „ Diestelbruch-Bexten;
28. August = 1 „ „ „ „ Schwalenberg;
6. September = 1 „ „ „ „ „
6. „ = 1 „ „ „ „ Falkenhagen;

Es fanden somit Blitzschläge statt in der Oberförsterei:

Lopshorn	2 Blitzschläge;	Sternberg	5 Blitzschläge
Verlebeck	4 „	Diestelbruch-Bexten	6 „
Schieder	2 „	Falkenhagen	2 „
Schwalenberg	5 „		

8. Die Blitzschläge erfolgten nach den Monaten:

1 Blitzschlag	im April = 4 %;	1 Blitzschlag	im August = 4 %;
2 Blitzschläge	„ Juni = 8 „	2 Blitzschläge	„ September = 8 „
20 „	„ Juli = 76 „		

9. Die getroffenen Stämme im Alter von 80—200 Jahren, welche teils geschlossen, teils licht standen, waren sämtlich gesund, nur einige hatten Trockenäste, an welchen in 8 Fällen der Blitz ansetzte. In den übrigen Fällen traf der Blitz den Stamm, bei einer Eiche in 1 m Höhe über dem Boden, wo ein Drahtnagel im Stamm steckte. 10 Stämme wurden zersplittert; in den übrigen Fällen fuhr der Blitz teils gerade, teils spiralig, in zwei Fällen sich teilend an dem Stamme hinunter, mehr oder minder starke Furchen zurücklassend, in einem Falle ohne merklichen Schaden. Bei der in der Obf. Sternberg getroffenen Buche wurden in der Erde 3 Löcher von 3 cm Durchmesser und 20 cm Tiefe bemerkt. Bei der am 28. August in der Obf. Schwalenberg getroffenen Eiche versengte der Blitz das Laub des Unterholzes, ein tiefes Loch in den Boden wühlend. Am 13. Juli wurden in der Obf. Verlebeck von zwei Blitzschlägen je 2 Kiefern in demselben Bestande getroffen.

10. Von den Blitzschlägen kamen 20 auf Lehm-, 4 auf Sand-, 1 auf Ton-, 1 auf Mergelboden oder in % 77, 15, 4, 4, vor.

Zusammengestellt:

Detmold, den 25. Mai 1900.

Fürstl. Lipp. Rentkammer, Forstabteilung.
Baldenecker.

IV. Im Jahre 1900.

1. Die Gesamtzahl der Einzelbeobachtungen in den 9 Fürstl. Lipp. Oberförstereien ergab für 1900 = 249 Gewitter, durchschnittlich in einer Oberförsterei = 27.

In den Jahren:

1874 = 15;	1879 = 29;	1884 = 50;	1889 = 37;	1894 = 36;	1899 = 28;
75 = 27;	80 = 45;	85 = 37;	90 = 30;	95 = 47;	
76 = 35;	81 = 27;	86 = 37;	91 = 48;	96 = 36;	
77 = 45;	82 = 36;	87 = 22;	92 = 42;	97 = 32;	
78 = 28;	83 = 28;	88 = 39;	93 = 26;	98 = 19;	

2. Nach den Beobachtungen verteilen sich die Gewitter wie folgt:

Oberförsterei Lopshorn	= 24;	Oberförsterei Varenholz	= 17;
„ Berlebeck	= 22;	„ Sternberg	= 32;
„ Kohlstädt-Horn	= 25;	„ Dieſtelbruch	= 21;
„ Schieder	= 36;	„ Falkenhagen	= 25;
„ Schwalenberg	= 47;		

3. Die Gewitter fanden statt:

a) im Monat:

April = 15;	August = 26;	
Mai = 17;	September = 25;	
Juni = 91;	Oktober = 7;	
Juli = 68;		

b) Nach der Zeit von:

12— 6 Uhr Vormittags	= 29;
6—12 „ „	= 7;
12— 6 „ Nachmittags	= 126;
6—12 „ „	= 87.

Das erste Gewitter wurde am 6. April in den Oberförstereien Falkenhagen, Schwalenberg, Schieder, Sternberg, das letzte am 29. Oktober in der Oberförsterei Schwalenberg beobachtet.

4. Die beobachteten Gewitter dauerten im Ganzen 207 Stunden und 15 Minuten: im Durchschnitt ein Gewitter 49 Minuten. Das Gewitter von der längsten Dauer von 4 Stunden wurde am 18. Juni in der Oberförsterei Varenholz beobachtet. Im Monat Juni waren die Gewitter von der längsten Dauer und zwar durchschnittlich 59 Minuten. In den 10 Stunden vom 13. Juni 5 Uhr abends bis 14. Juni 3 Uhr morgens ließen sich in der Oberförsterei Lopshorn sechs einzelne Gewitter unterscheiden. Das Gewitter am 8. Mai konnte etwa zwei Stunden lang gegen den herrschenden Höhenrauch nicht aufkommen, überholte denselben aber schließlich und zog dann rasch nach Norden ab.

5. Von den beobachteten Gewittern nahmen die Richtung von:

N. nach S. = 4; NO. nach SW. —; O. nach W. —; SO. nach NW. 12;
S. „ N. = 17; SW. „ NO. 65; W. „ O. 121; NW. „ SO. 30.

6. Es waren:

a) ohne Regen 13, mit etwas Regen 112, mit starkem Regen 124;
b) mit Hagel 9; c) mit Schnee 2; d) mit Sturm 7.

7. Während in sämtlichen Forsten Blitzschläge im Jahre:

1874 = 14 an 14 Bäumen;	1883 = 4 an 4 Bäumen;	1892 = 25 an 26 Bäumen;
75 = 12 „ 17 „	84 = 71 „ 81 „	93 = 7 „ 7 „
76 = 28 „ 37 „	85 = 45 „ 51 „	94 = 20 „ 20 „
77 = 37 „ 42 „	86 = 40 „ 57 „	95 = 35 „ 42 „
78 = 21 „ 22 „	87 = 25 „ 35 „	96 = 13 „ 16 „
79 = 29 „ 40 „	88 = 17 „ 17 „	97 = 20 „ 23 „
80 = 56 „ 67 „	89 = 17 „ 17 „	98 = 6 „ 6 „
81 = 8 „ 13 „	90 = 12 „ 14 „	99 = 26 „ 28 „
82 = 9 „ 10 „	91 = 40 „ 40 „	

gefunden sind, wurden 1900 = 29 Blitzschläge an 32 Bäumen festgestellt, und zwar an 14 Eichen, 7 Buchen, 1 Fichte, 9 Kiefern, 1 Lärche.

Der Blitz traf am:

8. Mai	1 Eiche	in der	Oberförsterei	Lopshorn,	
8. „	1 Kiefer	„	„	„	Berlebeck,
13. Juni	1 Buche	„	„	„	Lopshorn,
13. „	1 Kiefer	„	„	„	Kohlstädt-Horn,
13. „	3 Kiefern	„	„	„	„ (1 Blitzschlag),
13. „	3 Eichen	„	„	„	Schieder,
13. „	2 Eichen	„	„	„	Schwalenberg,
13. „	4 Buchen	„	„	„	„
13. „	1 Kiefer	„	„	„	„
13. „	1 Lärche	„	„	„	„
13. „	3 Eichen	„	„	„	Sternberg,
13. „	2 Buchen	„	„	„	„
13. „	2 Eichen	„	„	„	Falkenhagen,
23. „	1 Fichte	„	„	„	Kohlstädt-Horn,
2. Juli	1 Eiche	„	„	„	Sternberg,
16. „	3 Kiefern	„	„	„	Lopshorn (2 Blitzschläge),
17. „	1 Eiche	„	„	„	Sternberg,
20. Aug.	1 Eiche	„	„	„	Schieder.

Es fanden statt in der Oberförsterei:

Lopshorn	= 4 Blitzschläge;	Barenholz	= keine Blitzschläge;
Berlebeck	= 1 „	Sternberg	= 7;
Kohlstädt-Horn	= 3 „	Diestelbruch	= keine;
Schieder	= 4 „	Falkenhagen	= 2;
Schwalenberg	= 8 „		

8. Die Blitzschläge erfolgten nach den Monaten:

2 Blitzschläge im Mai, 22 im Juni, 4 im Juli, 1 im August.

9. Die getroffenen Stämme, welche teils geschlossen, größtenteils aber licht standen oder Randbäume waren, waren sämtlich gesund, nur einige hatten trockene Äste, an welchen in sechs Fällen der Blitz ansetzte. In zwölf Fällen setzte der Blitz an der Krone an, bei zwei Buchen in einer Gabel, in den übrigen traf er den Stamm. Bei einer Eiche und einer Buche wurde nur der Zopf zerschlagen. Zwei Eichen, drei Buchen, eine Fichte wurden zersplittert; bei den übrigen Stämmen hinterließ der Blitz eine oder mehrere Furchen.

Zusammengestellt:

Detmold, den 21. August 1901.

Fürstl. Lipp. Rentkammer, Forstabteilung.

Baldenecker.

V. Im Jahre 1901.

1. Die Gesamtzahl der Einzelbeobachtungen in den 9 Fürstlichen Oberförstereien ergab für 1901 = 237 Gewitter, durchschnittlich in einer Oberförsterei 26.

In den Jahren:

1874 = 15;	1881 = 27;	1888 = 39;	1895 = 47;
75 = 27;	82 = 36;	89 = 37;	96 = 36;
76 = 35;	83 = 28;	90 = 30;	97 = 32;
77 = 45;	84 = 50;	91 = 48;	98 = 19;
78 = 28;	85 = 37;	92 = 42;	99 = 28;
79 = 29;	86 = 37;	93 = 26;	1900 = 27.
80 = 45;	87 = 22;	94 = 36;	

2. Nach den Beobachtungen verteilen sich die Gewitter wie folgt:

Oberförsterei Lopshorn	= 23;	Oberförsterei Varenholz	= 11;
„ Berlebeck	= 22;	„ Sternberg	= 40;
„ Kohlstädt-Horn	= 23;	„ Diestelbruch	= 19;
„ Schieder;	= 43;	„ Falkenhagen	= 21.
„ Schwalenberg	= 35;		

3. Die Gewitter fanden statt:

a) im Monat:

Januar = 7;	Juli	= 67;	
April = 36;	August	= 20;	
Mai = 37;	Oktober	= 13;	
Juni = 20;	Dezember	= 37;	

b) Nach der Zeit von:

12— 6 Uhr Vormittags	= 11;
6—12 „ „	= 39;
12— 6 „ Nachmittags	= 133;
6—12 „ „	= 54.

Das erste Gewitter wurde am 26. Januar in den Oberförstereien Lopshorn, Berlebeck, Kohlstädt-Horn, Schieder und Sternberg beobachtet; das letzte am 9. Dezember in sämtlichen neun Oberförstereien.

4. Die beobachteten Gewitter dauerten im Ganzen 131 Stunden; im Durchschnitt ein Gewitter 32 Minuten.

Das Gewitter von der längsten Dauer von drei Stunden wurde am 14. Juli in der Oberförsterei Varenholz beobachtet.

Im Monat Mai waren die Gewitter von der längsten Dauer und zwar durchschnittlich 45 Minuten.

5. Von den beobachteten Gewittern nahmen die Richtung von:

N. nach S. = 10; NO. nach SW. = 3; O. nach W. = 28; SO. nach NW. = 5;
S. „ N. = 20; SW. „ NO. = 59; W. „ O. = 80; NW. „ SO. = 32.

6. Es waren:

a) ohne Regen = 18, mit etwas Regen 127, mit starkem Regen 52;
b) mit Hagel = 26, c) mit Schnee 33, d) mit Sturm 39.

7. Während in sämtlichen Forsten Blitzschläge im Jahre:

1874 = 14 an 14 Bäumen;	1883 = 4 an 4 Bäumen;	1892 = 25 an 26 Bäumen;
75 = 12 „ 17 „	84 = 71 „ 81 „	93 = 7 „ 7 „
76 = 28 „ 37 „	85 = 45 „ 51 „	94 = 20 „ 20 „
77 = 37 „ 42 „	86 = 40 „ 57 „	95 = 35 „ 42 „
78 = 21 „ 22 „	87 = 25 „ 35 „	96 = 13 „ 16 „
79 = 29 „ 40 „	88 = 17 „ 17 „	97 = 20 „ 23 „
80 = 56 „ 67 „	89 = 17 „ 17 „	98 = 6 „ 6 „
81 = 8 „ 13 „	90 = 12 „ 14 „	99 = 26 „ 28 „
82 = 9 „ 10 „	91 = 40 „ 40 „	1900 = 29 „ 32 „

gefunden sind, wurden 1901 = 15 Blitzschläge an 18 Bäumen festgestellt, und zwar an 14 Eichen, 1 Buche, 1 Fichte, 1 Weymuthskiefer und 1 Pappel.

Der Blitz traf am:

28. April	= 2 Eichen	in der	Oberförsterei	Schieder,
2. Mai	= 1 Weymouthskiefer	„ „	„	Kohlstädt-Horn,
30. „	= 1 Eiche	„ „	„	Schieder,
30. „	= 1 desgl. und 1 Buche	„ „	„	Schwalenberg,
30. „	= 1 Fichte	„ „	„	Sternberg,
30. „	= 1 Eiche	„ „	„	Diestelbruch,
31. „	= 2 Eichen	„ „	„	Falkenhagen (1 Blitzschlag),
31. „	= 1 Eiche	„ „	„	„
4. Juli	= 1 Eiche	„ „	„	Schieder,
14. „	= 1 Eiche und 1 Pappel	„ „	„	Sternberg,
20. „	= 3 Eichen	„ „	„	Varenholz (1 Blitzschlag),
20. „	= 1 Eiche	„ „	„	„

Es fanden statt in den Oberförstereien:

Lopshorn	= keine Blitzschläge	Varenholz	= 2 Blitzschläge;
Berlebeck	= „ „	Sternberg	= 3 „
Kohlstädt-Horn	= 1 Blitzschlag;	Diestelbruch	= 1 Blitzschlag;
Schieder	= 4 Blitzschläge;	Falkenhagen	= 2 Blitzschläge.
Schwalenberg	= 2 „		

8. Die Blitzschläge erfolgten nach den Monaten:

2 Blitzschläge im April, 9 im Mai und 7 im Juli.

9. Die getroffenen Bäume standen teils im geschlossenen Bestande, teils im lichten Stande und waren sämtlich gesund. In drei Fällen setzte der Blitz an einem trockenen Aste an, bei acht Fällen in der Krone und den äußersten Zweigen, in einem Falle in einer Astgabel, in den übrigen Fällen traf er den Stamm. Drei Eichen, eine Buche und eine Pappel wurden stark zersplittert; an den übrigen Stämmen wurden längere oder kürzere Risse beobachtet, die meist in halber Drehung um den Stamm herumliefen.

Zusammengestellt:

Detmold, den 24. Juni 1902.

Fürstlich Lippische Rentkammer, Forstabteilung.

Baldenecker.

VI. Im Jahre 1902.

1. Die Gesamtzahl der Einzelbeobachtungen in den 9 Fürstlichen Oberförstereien ergab für 1902 = 222 Gewitter; durchschnittlich in einer Oberförsterei = 24.

1874 = 15;	1881 = 27;	1888 = 39;	1895 = 47;
75 = 27;	82 = 36;	89 = 37;	96 = 36;
76 = 35;	83 = 28;	90 = 30;	97 = 32;
77 = 45;	84 = 50;	91 = 48;	98 = 19;
78 = 28;	85 = 37;	92 = 42;	99 = 28;
79 = 29;	86 = 37;	93 = 26;	1900 = 27;
1880 = 45;	87 = 22;	94 = 36;	1901 = 26.

2. Nach den Beobachtungen verteilen sich die Gewitter wie folgt:

Oberförsterei Lopshorn	= 18;	Oberförsterei Varenholz	= 27;
„ Berlebeck	= 22;	„ Sternberg	= 18;
„ Kohlstädt-Horn	= 20;	„ Diestelbruch	= 24;
„ Schieder	= 40:	„ Falkenhagen	= 13.
„ Schwalenberg	= 40;		

3. Die Gewitter fanden statt:

a) im Monat:

Januar	= 8;	Juli	= 65;
April	= 12;	August	= 62;
Mai	= 45;	September	= 14;
Juni	= 24;	Dezember	= 2;

b) in der Zeit von:

12— 6 Uhr vormittags	= 23;
6–12 „ „	= 20;
12— 6 „ nachmittags	= 117;
6–12 „ „	= 62.

Das erste Gewitter wurde am 2. Januar in den Oberförstereien Lopshorn, Berlebeck, Kohlstädt-Horn, Schieder, Schwalenberg, Varenholz, Diestelbruch und Falkenhagen beobachtet, das letzte am 29. Dezember in den Oberförstereien Schieder und Varenholz.

4. Die beobachteten Gewitter dauerten im Ganzen 204 Stunden: im Durchschnitt ein Gewitter 55 Minuten. Das Gewitter von der längsten Dauer von 7 Stunden wurde am 29. Mai in der Oberförsterei Sternberg beobachtet. Im Monat Mai waren die Gewitter von der längsten Dauer und zwar durchschnittlich 48 Minuten.

5) Von den beobachteten Gewittern nahmen die Richtung:

von N. nach S. = 3;	von SO. nach NW. = 10;	von W. nach O. = 114;
„ NO. „ SW. = 2;	„ S. „ N. = 15;	„ NW. „ SO. = 37.
„ O. „ W. = 2;	„ SW. „ NO. = 39;	

6. Es waren:

a) ohne Regen = 18; mit etwas Regen = 104; mit starkem Regen = 97;
b) mit Hagel = 9; c) mit Schnee = 2; d) mit Sturm = 24;

7. Während in sämtlichen Forsten Blitzschläge und zwar:

im Jahre 1874	= 14	an 14	Bäumen;	im Jahre 1888	= 17	an 17	Bäumen;
„ „ 75	= 12	„ 17	„ „ „	89	= 17	„ 17	„
„ „ 76	= 28	„ 37	„ „ „	90	= 12	„ 14	„
„ „ 77	= 37	„ 42	„ „ „	91	= 40	„ 40	„
„ „ 78	= 21	„ 22	„ „ „	92	= 25	„ 26	„
„ „ 79	= 29	„ 40	„ „ „	93	= 7	„ 7	„
„ „ 80	= 56	„ 67	„ „ „	94	= 20	„ 20	„
„ „ 81	= 8	„ 13	„ „ „	95	= 35	„ 42	„
„ „ 82	= 9	„ 10	„ „ „	96	= 13	„ 16	„
„ „ 83	= 4	„ 4	„ „ „	97	= 20	„ 23	„
„ „ 84	= 71	„ 81	„ „ „	98	= 6	„ 6	„
„ „ 85	= 45	„ 51	„ „ „	99	= 26	„ 28	„
„ „ 86	= 40	„ 57	„ „ „	1900	= 29	„ 32	„
„ „ 87	= 25	„ 35	„ „ „	1901	= 15	„ 18	„

gefunden sind, wurden 1902 = 20 Blitzschläge an 22 Bäumen festgestellt, und zwar an 9 Eichen, 1 Buche, 7 Fichten und 3 Kiefern.

Der Blitz traf:

am 29. Mai	= 2 Kiefern	in der Oberförsterei	Berlebeck;
29. „	= 1 Eiche	„ „ „	Falkenhagen;
4. Juni	= 4 Eichen, 1 Kiefer	„ „ „	Lopshorn;
1. Juli	= 1 Eiche, 1 Fichte	„ „ „	Berlebeck;
1. „	= 1 Eiche	„ „ „	Schieder;
1. „	= 1 Eiche	„ „ „	Varenholz;
1. „	= 3 Fichten	„ „ „	Schwalenberg;
16. „	= 1 Fichte	„ „ „	Berlebeck;
21. „	= 1 Eiche	„ „ „	Varenholz;
23. „	= 1 Fichte	„ „ „	Lopshorn;
6. August	= 1 Fichte	„ „ „	Kohlstädt-Horn;
6. „	= 1 Buche	„ „ „	Diestelbruch;
7. „	= 2 Eichen	„ „ „	Varenholz.

Es fanden statt in den Oberförstereien:

Losphorn	= 6 Blitzschläge;	Varenholz	= 4 Blitzschläge;
Berlebeck	= 5 „	Sternberg	= keine Blitzschläge;
Kohlstädt-Horn	= 1 „	Diestelbruch	= 1 Blitzschlag;
Schieder	= 1 „	Falkenhagen	= 1 „
Schwalenberg	= 3 „		

8. Die Blitzschläge erfolgten nach den Monaten:

3 Blitzschläge im Mai, 5 im Juni, 10 im Juli, 4 im August.

9. Die getroffenen Bäume standen teils im geschlossenen Bestande, teils im lichten Stande und waren mit Ausnahme von einer getroffenen Fichte gesund. In fünf Fällen setzte der Blitz an einem trockenen Aste an, in vier Fällen in der Spitze der Krone, in zwei Fällen in einer Gabel, in den übrigen Fällen traf er den Stamm. Drei Bäume wurden zersplittert, an den übrigen Stämmen wurden längere oder kürzere Risse beobachtet, die meist in halber Drehung um den Stamm herumliefen.

Zusammengestellt:

Detmold, den 6. August 1903.

Fürstl. Lipp. Rentkammer, Forstabteilung.

Baldenecker.

VII. Im Jahre 1903.

1. Die Gesamtzahl der Einzelbeobachtungen in den 9 Fürstlichen Oberförstereien ergab für 1903 = 247 Gewitter, durchschnittlich in einer Oberförsterei = 27.

1874 = 15;	1880 = 45;	1886 = 37;	1892 = 42;	1898 = 19;
75 = 27;	81 = 27;	87 = 22;	93 = 26;	99 = 28;
76 = 35;	82 = 36;	88 = 39;	94 = 36;	1900 = 27;
77 = 45;	83 = 28;	89 = 37;	95 = 47;	01 = 26;
78 = 28;	84 = 50;	90 = 30;	96 = 36;	02 = 24.
79 = 29;	85 = 37;	91 = 48;	97 = 32;	

2. Nach den Beobachtungen verteilen sich die Gewitter wie folgt:

Oberförsterei Lopshorn	= 26;	Oberförsterei Varenholz	= 25;
„ Verlebeck	= 25;	„ Sternberg	= 29;
„ Kohlstädt-Horn	= 16;	„ Dieſtelbruch	= 28;
„ Schieder	= 41;	„ Falkenhagen	= 19;
„ Schwalenberg	= 38.		

3. Die Gewitter fanden ſtatt:

a) im Monat:

Januar	= 4;	Juli	= 62:
Februar	= 1;	Auguſt	= 41;
April	= 18;	September	= 22;
Mai	= 36;	Oktober	= 13;
Juni	= 33;	November	= 17.

b) Nach der Zeit von:

12— 6 Uhr	vormittags	=	3;
6—12 „	„	=	18:
12— 6 „	nachmittags	=	172;
6—12 „	„	=	54.

Das erſte Gewitter wurde am 3. Januar in den Oberförſtereien Lopshorn, Schieder, Varenholz, Dieſtelbruch beobachtet, das letzte am 26. November in der Oberförſterei Schieder.

4. Die beobachteten Gewitter dauerten im Ganzen 150 Stunden; im Durchſchnitt ein Gewitter 36 Minuten. Das Gewitter von der längſten Dauer von $3^1/_4$ Stunden wurde am 12. Juli in der Oberförſterei Verlebeck beobachtet. Im Monat Juni waren die Gewitter von der längſten Dauer und zwar durchſchnittlich eine Stunde.

5. Von den beobachteten Gewittern nahmen die Richtung von:

N. nach S. = 6; O. nach W. = 10; S. nach N. = 4; W. nach O. 105;
NO. „ SW. = 12; SO. „ NW. = 3; SW. „ NO. = 56; NW. „ SO. 51.

6. Es waren:

a) ohne Regen = 9; mit etwas Regen = 110; mit ſtarkem Regen = 126;
b) mit Hagel = 17; c) mit Schnee = 7; d) mit Sturm = 48.

7. Während in ſämtlichen Forſten Blitzſchläge im Jahre:

1874 = 14 an 14 Bäumen;	1884 = 71 an 81 Bäumen;	1894 = 20 an 20 Bäumen;
75 = 12 „ 17 „	85 = 45 „ 51 „	95 = 35 „ 42 „
76 = 28 „ 37 „	86 = 40 „ 57 „	96 = 13 „ 16 „
77 = 37 „ 42 „	87 = 25 „ 35 „	97 = 20 „ 23 „
78 = 21 „ 22 „	88 = 17 „ 17 „	98 = 6 „ 6 „
79 = 29 „ 40 „	89 = 17 „ 17 „	99 = 26 „ 28 „
80 = 56 „ 67 „	90 = 12 „ 14 „	1900 = 29 „ 32 „
81 = 8 „ 13 „	91 = 40 „ 40 „	01 = 15 „ 18 „
82 = 9 „ 10 „	92 = 25 „ 26 „	02 = 20 „ 22 „
83 = 4 „ 4 „	93 = 7 „ 7 „	

gefunden ſind, wurden 1903 = 50 Blitzſchläge an 56 Bäumen feſtgeſtellt und zwar an:

35 Eichen	(Beſtandesfläche nach Prozenten	16,2);
9 Buchen	(„ „ „	62,4);
4 Fichten	(„ „ „	14,3);
3 Kiefern	(„ „ „	6,5);
1 Lärche	(„ „ „	
2 Eſchen	(„ „ „	0,6).
1 Pappel	(„ „ „	
1 Birke	(„ „ „	

Der Blitz traf am:

3. Mai	= 1 Eiche und 1 Buche	in der Oberf.	Schieder;
12. „	= 1 Eiche	„ „ „	Varenholz;
2. Juni	= 1 „	„ „ „	Schwalenberg;
2. „	= 1 „	„ „ „	Dieſtelbruch;
2. „	= 1 „	„ „ „	Falkenhagen;
18. „	= 2 Eichen, 1 Buche, 1 Pappel, 1 Eſche	„ „ „	Schieder;
29. „	= 1 Buche	„ „ „	Schieder;
29. „	= 8 Eichen, 3 Buchen, 1 Lärche	„ „ „	Schwalenberg;
29. „	= 3 Eichen	„ „ „	Varenholz;
29 „	= 2 Eichen	„ „ „	Sternberg;
29. „	= 6 Eichen, 1 Buche	„ „ „	Falkenhagen;
12. Juli	= 3 Eichen, 2 Buchen	„ „ „	Schieder;
12. „	= 1 Eiche	„ „ „	Sternberg;
12. „	= 1 Eiche, 1 Fichte	„ „ „	Dieſtelbruch;
8. „	= 1 Eiche	„ „ „	Berlebeck;
21. „	= 1 Kiefer	„ „ „	Berlebeck;
6. Auguſt	= 1 Kiefer, 1 Lärche	„ „ „	Lopshorn;
5. September	= 2 Eichen	„ „ „	Lopshorn;
5. „	= 1 Fichte, 1 Birke	„ „ „	Kohlſtädt-Horn.

Es fanden ſtatt in den Oberförſtereien:

Lopshorn	= 4 Blitzſchläge;	Varenholz	= 3 Blitzſchläge;
Berlebeck	= 2 „	Sternberg	= 3 „
Kohlſtädt-Horn	= 2 „	Dieſtelbruch	= 4 „
Schieder	= 10 „	Falkenhagen	= 7 „
Schwalenberg	= 15 „		

8. Die Blitzſchläge erfolgten nach den Monaten:

3 Blitzſchläge	im Mai (getroffene Bäume);	2 Blitzſchläge	im Auguſt;
34 „	„ Juni;	5 „	„ September.
12 „	„ Juli;		

9. Von den getroffenen 56 Bäumen waren 14 Randbäume, die übrigen ſtanden im geſchloſſenen Beſtande. Außer zwei trockenen Fichtenſtangen waren ſämtliche getroffene Bäume geſund. In 22 Fällen ſetzte der Blitz an einem trockenen Seitenaſte an, in 16 Fällen in der Krone, in den übrigen am Stamme. Sechs Stämme wurden vollſtändig zerſplittert, eine Eſche wurde in vier Meter Höhe völlig abgeſchlagen und eine Eiche wurde bis zum Grunde geſpalten. Sonſt hinterließ der Blitz ſeine Spuren als längere oder kürzere Riſſe, die teils kaum ſichtbar waren, teils eine Breite von 10—15 cm hatten.

10. Von den 16988 ha im Beſtande befindlicher Waldfläche der Fürſtlichen Forſten einſchließlich 1126 ha der fiskaliſchen Oberförſterei Falkenhagen ſind beſtanden: mit Buche 10609 ha, Eiche 2756 ha, Fichte 2426 ha, Kiefer 1090 ha, Birke ꝛc. 107 ha.

Zuſammengeſtellt:

Detmold, den 12. Auguſt 1904.

Fürſtl. Lippiſche Rentkammer, Forſtabteilung.

Baldenecker.

Referate.

Die Begründung naturgemäßer Hochwaldbestände von Rudolf Jankowsky, Erzh. Oberförster. Mit 4 Tafeln. 2. durchgesehene und vermehrte Auflage. 1903. Im Selbstverlage des Verfassers. Haslach (Österreich). 3.50 Mk. Inzwischen ist bereits die dritte, neuerlich vermehrte Auflage in Berlin, Verlag von Paul Parey, 1904, erschienen.

Es ist bemerkenswert, daß sich aus Österreich zahlreiche Stimmen erheben, welche sich zur Richtung Gayer's bekennen; namentlich geschieht dies in den Kreisen der Privatforstbeamten, denen, wie bekannt, sehr bedeutende und herrliche Forsten unterstellt sind. Alle gründen auf der stärkern Betonung des naturgemäßen Zustandes; naturgemäß zu wirtschaften ist auch der rote Faden, der das vorliegende Werk durchzieht, welches nach wenigen Wochen die 2. Auflage erlebte und welches sich eng an Gayer's Lehren anschließt.

Der Verfasser stellt als Regel auf, naturgemäße Bestände zu begründen, erst in 2. Linie wirtschaftsgemäße, denn letztere seien eigentlich selbstverständlich; die Waldbaukunst müsse die Natur in ihren Leistungen unterstützen, nie ihr entgegenarbeiten. Die Gefahr, gegen die Naturgemäßheit des Bestandes zu verstoßen, würde um so größer, je mehr man sich bemüßigt fühle, die Beihilfe der Natur durch künstliche Maßnahmen zu ersetzen. Als Holzarten seien jene zu wählen, welche den Mutterbestand gebildet haben; in den letzten 40 Jahren sei die Fichte übertrieben kultiviert worden, namentlich sei die forstmathematische Wissenschaft im letzten Jahrhundert die Ursache gewesen, daß die Praktiker oft die waldbaulichen Rücksichten außer Acht gelassen und die Fichte häufig auf ihr nicht zukommende Standorte gebracht hätten. Verfasser ist unverblümter Anhänger des Mischwaldes im weitesten Sinne des Wortes. Bezüglich der Wahl der Begründungsart bestände neuerdings die Tendenz, die künstliche und natürliche Verjüngung zu kombinieren; letzterer gestehe er mit Ausnahme der Rotbuche und Tanne eine Ersparnis an Kulturkosten nicht zu. Ausführlich werden im 4. Kapitel die natürliche und kombinierte Verjüngung der häufigsten bestandsbildenden Holzarten vorgeführt; in bestimmter Weise werden, ohne daß sich der Autor an lehrhafte Einteilungen und Bezeichnungen hält, jene Verfahren praktisch geschildert, welche nach seiner Ansicht im Großen und Ganzen die natürlichsten und erfolgreichsten sind. Unschätzbar wird die Buche als Vorgängerin von Mischwaldungen bezeichnet; der Aspe als Mischholz im Laubwalde und in reinen Beständen redet er u. a. vom Spekulationsstandpunkt aus sehr das Wort. Beim Rotbuchenbestand verjüngt er natürlich auf Buche und bringt Nadelholz künstlich ein; beim Eichen- und Buchenbestand empfiehlt er das Spessartverfahren. Beim Fichtenbestand schildert er ein der Natur selbst abgelauschtes Verfahren, welches eben als Femelschlagbetrieb weithin bekannt ist.

In dem Abschnitt über die allgemeine Methode zur Begründung vielfach gemischter Bestände geht Verfasser hauptsächlich von den Wäldern seines heimatlichen Wirkungskreises im Norden Schlesiens an der Baskidenkette aus, wo man von der Gründung reiner Nadelholzbestände ganz abgehe und gemischte Wälder erziehe. Seine Methode besteht im Reinigungshieb, erster Verjüngungshieb mit ev. künstlicher Vorverjüngung einer zu protegierenden Holzart, z. B. Eiche, kräftiger Lichthieb im Oberholz und gleichzeitige Komplettierung von Lücken auf künstlichem Wege, Schlagpflege, Gipfelfreistellung der edleren Holzarten, Nachhieb des ganzen Oberholzes.

Das künstliche Kulturverfahren, die Umwandlung von Niederwald in Hochwaldbestände, hiezu ein interessantes Beispiel aus dem Fürst Joh. Lichtenstein'schen Forstamts-

bezirke Butschowitz-Steinitz in Mähren, wo in fertigen Eichenverjüngungen Lärchen eingebracht wurden, welche zum Teil nach 40, zum Teil nach 80 Jahren genutzt werden sollen, um so die ausfallenden Erträge zu ersetzen, Nachbesserungen und Komplettierungen bilden die folgenden Abschnitte. Originell ist ein Lehrbeispiel für die Durchführung der allgemeinen kombinierten Verjüngungsmethode gemischter Bestände und das zugehörige Komplettierungsverfahren mit 4 anschaulichen schematischen Tafeln. Das X. Kapitel: Die natürlichen Waldblößen, enthält, wenn auch etwas übertrieben, doch sehr viel Beherzigenswertes für den Wirtschafter und Ästhetiker; ebenso sind die Äußerungen über waldbauliche Accessorien sehr richtig.

Der Verfasser ist viel herumgekommen, hat viel richtig aufgefaßt und verwertet: ohne mit kurzem Schlagwort Methoden zu bezeichnen, die wir aus den Waldbaubüchern kennen, entwickelt er in lebendiger Sprache und voll Liebe zum Walde seine Ansichten. Es ist sehr zu begrüßen, wenn Praktiker solche Veröffentlichungen machen, da die Wissenschaft manches aus ihnen zur Klärung bestimmter Lehransichten benützen, damit manches beleben kann und da hiedurch der Gedankenaustausch ein allgemeiner wird. Für die studierende forstliche Jugend möchten wir das Werk nicht empfehlen, wohl aber warm für den Praktiker; das Schlußwort wird ihn ebenso sympathisch wie der Inhalt berühren: „Unter allen unsern Tätigkeiten ist die waldbauliche die vornehmste; sie adelt unsern Beruf, indem sie selbstlos für das Wohl kommender Generationen sorgt; es ist eine Ehrenpflicht, unsern Nachkommen wenigstens ebenso Gutes zu übergeben, als wir von unsern Vorfahren übernommen haben." Dr. Felix Schneider.

Diezels Niederjagd. Neunte Auflage. Herausgegeben von Gustav Freiherrn von Nordenflycht, K. preuß. Forstmeister zu Löddericz. Prachtausgabe. Mit 16 farbigen Jagdhundbildern nach Aquarellen von G. Sperling, 24 Vollbildern in Kunstdruck und 253 Textabbildungen. Berlin, Paul Parey, 1903. 823 Seiten. Preis geb. 20 Mk.

Im Vorwort werden die Gründe erörtert, welche Veranlassung sind, des Altmeisters Diezel Werk der neuen Zeit anzupassen; hierzu gehören u. a. der Fortschritt in Bezug auf Jagdgewehre und Schießkunst, ein Kapitel, welches Konrad Eilers in Rostock mitbearbeitet hat, der Jagdbetrieb, die Erforschung der Naturgeschichte unserer Jagdtiere und die Züchtung der Jagdhunde. Diezels Geist ist nach besten Kräften gewahrt, manche notwendige Verbesserung, manches Beispiel und Erlebnis neu eingefügt.

Sein Lebensbild eröffnet das Buch; daran reihen sich die Abhandlungen über Jagdhund, Reh, Hase, Kaninchen, Fuchs, Dachs, Wolf, Wildkatze, Fischotter, Steinmarder, Baummarder, Iltis, Wiesel, Rebhuhn, Waldschnepfe, Bekassine, Wildenten, Wildgänse, Raubvögel, Schießkunst und Jagdgewehre der Neuzeit.

Das Buch steht wegen des Meisters warmer Liebe zur Natur, zu Wild und Hund, durch feinsinnige Beobachtungsgabe, durch edles weidmännisches Denken und eine anziehende Darstellungsgabe auf hoher Stufe und ist weithin durch die acht vorhergegangenen Auflagen bekannt; obwohl Referent im allgemeinen kein Freund der fortwährenden Neubearbeitungen der Werke von hervorragenden Autoritäten ist — durch dieselben wird klassische Eigenart mehr oder weniger aufgehoben —, so muß dem mit Beihilfe von namhaften Künstlern wie Sperling, Wagner und Vollrath vornehm und geschmackvoll ausgestatteten Prachtwerke die ehrenvolle Anerkennung ausgesprochen werden, daß auch der Inhalt dem äußeren Gewande entspricht; es hat den unvergleichlichen Vorteil, daß man es immer wieder lesen kann und daß man dabei immer wieder neue Anregung und die Bestätigung von Selbstbeobachtungen findet. Gerade aus diesem Grunde kann das schöne, gediegene Werk wirklich empfohlen werden. Dr. Schneider.

Reiche, C., Las malezas que invaden a los cultivos de Chile i el reconocimiento de sus semillas. (Die Unkräuter, welche den Kulturen in Chile lästig werden, und die Erkennung ihrer Samen.) Santiago de Chile 1903. 8°. 134 p. mit 101 Figuren.

Albert, F., La Seccion de ensayos zoológicos, i botánicos del ministerio de industria. (Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für zoologische und botanische Versuche des Industrie-Ministeriums.) Santiago de Chile 1903. 8°. 88 S. mit 28 Abbildungen.

Zwei Werke, welche in erster Linie zeigen, welche Fortschritte Chile macht auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Behandlung der Land- und Forstwirtschaft. Allerdings sind es (wie im vorliegenden Fall) meist Deutsche, welche derartige Versuche ausführen oder die Errungenschaften der europäischen Wissenschaft den Praktikern in Chile zugänglich machen.

Das erstere Werk bringt in der Einleitung eine Übersicht der in Chile beobachteten Unkräuter nach ihrer Herkunft (einheimisch, amerikanisch, europäisch) und ihren biologischen Eigenschaften, sowie einiges über die Methoden der landwirtschaftlichen Samenkontrolle und die Bekämpfung der Unkräuter.

Hierauf folgt die spezielle Beschreibung der in Chile bisher beobachteten Unkräuter, nebst Angaben über Herkunft, Vorkommen, Aussehen und charakteristische Merkmale der Samen (letztere illustriert, in Flächenansicht sowie im Querschnitt). Die Zahl der behandelten Arten ist 101. Den Schluß des Werkes bilden eine tabellarische Übersicht zur Bestimmung der hier behandelten Früchte und Samen, ein Register der lateinischen sowie einheimischen (spanischen oder araukanischen) Pflanzennamen.

Das Buch bietet nicht nur für den chilenischen Landwirt eine wertvolle Einführung in die Kenntnis der in seinem Land wachsenden Unkräuter, auch der in Europa lebende Botaniker findet über die Verbreitung kosmopolitischer Pflanzen interessante Aufschlüsse, da der Verf. ein vorzüglicher Kenner der chilenischen Flora ist und seit Jahren mit dem Studium derselben auch in pflanzengeographischer Hinsicht beschäftigt ist.

Das zweitgenannte Werk enthält u. a. einen Bericht über die Versuche, welche mit gewissen ausländischen Kulturpflanzen angestellt wurden; Resultate stehen größtenteils noch aus. Es stellt gewissermaßen ein Programm dar, nach welchem die Aufforstung des Landes, die Bekämpfung der Dünen, die Kultur wertvoller Fische 2c. ins Werk gesetzt werden soll.

Neger.

Waldbüchlein. Ein Vademecum für Waldspaziergänger von Prof. Dr. M. Willkomm, 4. verm. Aufl. von Dr. M. Neumeister, Geh. Oberforstrat und Direktor der Forstakademie Tharandt. Mit 54 Abbild. Winter'sche Verlagsh. Leipzig 1904. Preis 3 Mk.

Willkomms Waldbüchlein war von Anfang an ein sehr beliebtes Taschenbuch, welches jedem naturfreundlichen Schüler und Spaziergänger, dem angehenden Forstbeflissenen und Botaniker gute Dienste leistet, ihn mit der Kenntnis unserer wichtigsten Waldbäume bekannt zu machen.

Der Text schildert die Lebensweise der Bäume und beschreibt ihre Organe. Von großem Werte sind dabei die guten Illustrationen, welche in der neuen Auflage nicht vermehrt wurden. Es ist hier dagegen eine Anzahl von fremden Holzarten aufgenommen worden, welche durch ihren Anbau in deutschen Waldungen von Bedeutung sind. Eine besondere Bestimmungstabelle ermöglicht das Erkennen der Bäume im Winterzustande, eine andere Zusammenstellung gibt Auskunft über die wichtigsten forstmännischen Ausdrücke.

Vom neuen Herausgeber stammt auch eine Einleitung über die Bedeutung des Waldes, die dazu dienen möge, das Interesse an der Pflege und Erhaltung des Waldes in die Schulen und in weitere Kreise zu tragen. Tubeuf.

Die Handelspflanzen Deutschlands, ihre Verbreitung, wirtschaftliche Bedeutung und technische Verwendung. Von Prof. Dr. F. W. Neger-Eisenach. Mit 20 Abb. (Band 268 der Chemisch-technischen Bibliothek.) Verl. v. A. Hartleben, Wien u. Leipzig 1903.

Das Büchlein gliedert sich in einen allgemeinen und einen speziellen Teil. Der erstere besteht aus einer Aufzählung der deutschen Handelspflanzen, geordnet nach den in den Handel kommenden Rohstoffen (den ätherischen Ölen, Alkaloiden, Arzneistoffen, Farbstoffen, Fasern, Fetten und fetten Ölen, Flecht- und Polstermaterial, Gerbstoff, Gewürz, Glykosiden, Harz, Holz, Kohlehydraten, Kork). Der spezielle, weit umfangreichere Teil enthält eine alphabetische Aufzählung der deutschen Handelspflanzen, nebst Angabe ihres Vorkommens und der praktischen Verwertung ihrer einzelnen Teile. Hiebei sind unsere Waldbäume mit ihren Produkten eingehend behandelt.

Für den Laien bietet ein angehängtes Wörterbuch der botanischen Fachausdrücke eine Erleichterung des Verstehens. Den Schluß bildet das Literaturverzeichnis. Die ausgedehnte Verwendbarkeit unserer Gewächse wird den Leser erstaunen und er wird eine Fülle von Aufschlüssen in dem kleinen Buche finden. R.

Eine forstliche Versuchsanstalt in Amerika.

Die Yale Forest School, an welcher die jungen amerikanischen Forstleute studieren und für ihren Beruf vorgebildet werden und ihre Examina ablegen, befindet sich bekanntlich an der Yale-Universität in New-Haven im Staate Connecticut in Nordamerika, während die Forstabteilung, welche an der Cornell-Universität in Ithaca im Staate New-York bestand, durch Versagung der Unterhaltungsmittel seitens des Parlamentes im vorigen Jahre wieder aufgehoben wurde.

Die Yale-Forstschule wurde im Frühjahr 1900 durch eine Stiftung von Herrn und Frau J. W. Pinchot und ihren Söhnen Gifford und Amos Pinchot in der Höhe von 150000 Dollar (à 4,20 Mk. gegründet. Diese Stiftung wurde von denselben Stiftern zur Errichtung einer Sommer-Schule auf ihrem Grundbesitze zu Milford am Delaware-Fluß, Picke County, in Pennsylvanien dadurch erweitert, daß ein Gebäude und das nötige Waldland zur Verfügung gestellt und daß zur Einrichtung des Hauses noch 50000 Dollar geschenkt wurden.

In dem Gebäude der Sommerschule befinden sich Vorlesungssaal, Bibliothek mit über 3000 Büchern, Broschüren und Zeitschriften, ein Herbarium mit 3000 Holzarten, ein Forstmuseum und ein Lesesaal. Die Schule verfügt über Versuchsfeld, Forstgarten und allerlei Instrumente zu den Übungen.

Am gleichen Orte hat die Familie Pinchot nun auch eine forstliche Versuchs-Anstalt auf ihrem Landgute eingerichtet. Es ist dies die erste derartige Anstalt in Nordamerika, was an landwirtschaftlichen Versuchsstationen bekanntlich sehr reich ist.

Es sind nun zwar bisher schon viele forstliche Versuche von den bisherigen Forstschulen, vom Bureau of Forestry in den Staaten des Mittelwestens und von einigen Versuchsstationen der Ackerbauschulen, besonders in den Staaten Connecticut und California angestellt worden, es gibt aber sehr viele Probleme, die dort nicht in Angriff genommen werden konnten.

Es besteht daher die Absicht, an der neuen Station in Milford Forschungen anzustellen, wie sie nur von einer ganz vollständig ausgerüsteten und gut organisierten

Station unternommen werden können und wie sie zur Zeit weder von der Regierung noch von anderen Schulen ausgeführt werden.

Es handelt sich hiebei insbesondere auch um Versuche, die sich über eine Reihe von Jahren erstrecken und eine fortdauernde Beobachtung erfordern, wie z. B. die waldbaulichen Probleme der Bestandesverjüngung (natürlicher und künstlicher), die Beobachtung der weiteren Entwickelung der Bäume wie der ganzen Waldungen u. s. w.

Auch diese Versuchsanstalt wird der Leitung der Yale Forest School unterstellt sein, so daß letztere die Möglichkeit zu weitgehenden Versuchen und wissenschaftlichen Arbeiten und zugleich vorzügliche Einrichtungen zur praktischen Belebung des Unterrichts hat.

Die Yale Forest School dürfte daher das Zentrum aller forstlichen Bestrebungen in Nordamerika werden.

Die Versuchsstation ist im Frühjahr von dem Direktor der Yale Forest School, Professor Graves, mit den Studierenden der höheren Klassen der Forstschule eingerichtet worden. Die Studierenden verbringen regelmäßig einen Teil des Sommers zu Milford

Prof. Graves machte im vorigen Sommer eine Studienreise durch Deutschland und Österreich, um sich über die hiesigen forstlichen Versuchsanstalten zu informieren und dann die Station in Milford aufs modernste einzurichten. Gifford Pinchot, der mit seinem Bruder und seinen Eltern diese hervorragenden Stiftungen machte, ist der erste Forstbeamte der Vereinigten Staaten von Nordamerika und ebenso wie Prof. Graves als forstlicher Forscher und Schriftsteller auch in Deutschland wohl bekannt. Die energischen forstlichen Bestrebungen und die außerordentliche Opferfreudigkeit der an ihrer Spitze stehenden Personen verdienen die größte Anerkennung. T.

Nilson-Ehle, Herman, Nematoder, en hotanda fara för vår sädesodling, (Nematoden, eine drohende Gefahr für unseren Getreidebau). Särtryck ur Sveriges Utsädes förenings Tidskrift. 1903 Heft 1—2.

— — **Fortsatta iaktagelser öfver nematoder pa vara sädesslag.** (Fortgesetzte Beobachtungen über Nematoden an unseren Getreidearten.) Särtryck ur Sveriges Utsädes förenings Tidskrift. 1903. Heft 4.

Auf den guten Böden im Bezirk Malmöhus hatte man in den letzten Jahren nur geringe, sogar schlechte Haferernten zu verzeichnen, obgleich doch durch die verbesserte rationelle Kultur der Haferanbau weit lohnender sein müßte. Der Grund für diese Mißernten liegt in dem starken Auftreten von Nematoden (Heterodera Schachtii), die der Verfasser im Bezirke Malmöhus auf seinen Reisen überall da vorfand, wo Haferpflanzen krankhafte Erscheinungen zeigten. Im Gebiete von Wemmenhög und Svalöf fand er Beschädigungen der Felder von 50—75%, in Skåne, woselbst seit 15 Jahren die Haferernten immer mehr zurückgehen, kamen fast auf jedem Feld Nematoden vor. Nematoden und Fritfliegen gemeinsam, schädigten noch beträchtlicher. Sommer- wie Winterweizen wird in der gleichen Weise angegriffen, am charakteristischsten ist die Krankheitserscheinung jedoch beim Winterweizen durch die verdickten und vielen neugebildeten, kleinen Wurzeln. Verfasser ist der Meinung, daß auf Hafer und Sommerweizen die gleiche Form von Heterodera Schachtii vorkommt. Um dieses festzustellen, hat er in Svalöf Versuche angestellt, die jedoch erst später veröffentlicht werden können. Die Art und Weise und Größe der Schädigung der Nematoden auf Sommerweizen ist die gleiche, wie bei Hafer; Winterweizen scheint infolge seines kräftigen Wachstums widerstands-

fähiger zu sein; man hat wenigstens noch nicht darüber geklagt, daß seine Ernteerträge im Abnehmen begriffen seien, wie es ja beim Sommerweizen und Hafer der Fall.

Auch auf allen anderen Getreidearten kommen Nematoden vor, jedoch kann Verfasser über ihre Verbreitung keine näheren Angaben geben. Auf Zuckerrüben dagegen konnte in Schweden Heterodera Schachtii nicht konstatiert werden, Hafer- und Rübennematoden müssen also in Schweden irgendwie von einander abweichen.

Die erste Bedingung für eine wirksame Bekämpfung ist nach dem Verfasser eine bessere Kenntnis der Nematoden und der Art ihrer Beschädigungen. Man müsse über die Verbreitung im Lande oder Bezirk genau orientiert sein, und unter Berücksichtigung der Veröffentlichungen, gemeinsam und gleichzeitig eine Bekämpfung vornehmen. Als die Hauptursache des so starken Auftretens hebt er die nicht naturgemäße Fruchtfolge hervor. Erst wenn man das Auftreten der Nematoden in den Fruchtfolgen genauer studiert unter Berücksichtigung der Jahreszeit und Bodenbearbeitung, könne man die Nematodenplage überwinden. Diese Untersuchungen wären natürlich auch auf die eine Form der Kleemüdigkeit verursachenden Nematoden (Tylenchus devastatrix) auszudehnen. Andere, sicher wirkende Mittel gegen Nematoden haben wir zur Zeit noch nicht.

Von den direkten Vertilgungsmitteln hat Verfasser sowohl das Kühn'sche Verfahren mit Fangpflanzen, als auch die Behandlung des Bodens mit Schwefelkohlenstoff angewendet. Bei letzterem findet er, gleich Hollrung, daß Schwefelkohlenstoff ein wirksames Mittel, aber zu teuer sei. Das von Vanha empfohlene Austrocknen des Bodens hat zu einer direkten Vernichtung der Nematoden nicht geführt, wohl aber eine Schwächung verursacht.

Von indirekt wirkenden Mitteln empfiehlt er: 1. Eine andere Fruchtfolge. Die einzige bestimmte Anweisung für eine Bekämpfung der Hafermüdigkeit durch eine abgeänderte Fruchtfolge schon heute zu geben, ist, Hafer so selten als möglich zu bauen. 3—4 Jahre Ruhepause sind nicht ausreichend, nach eigenen Beobachtungen waren z. B. in Svalöf 5 Jahre noch nicht genügend. 2. Eine gründliche Bearbeitung des Bodens. Auf leichtem Boden treten Nematoden zahlreicher auf, als auf schwerem. Für Haferbau darf der Boden nicht tief gepflügt werden. In Schweden bearbeite man den Boden viel zu tief, es treten dadurch die Nematoden viel reichlicher auf, was schon aus dem Umstand hervorginge, daß in dem gleichen Verhältnis die Rentabilität des Haferanbaues zurückgeht, als die Tiefkultur zugenommen. 3. Eine möglichst frühzeitige Bestellung des Feldes in Drillfurche, bei Verwendung des besten Saatgutes. 4. Eine Düngung mit Chilisalpeter, wie überhaupt der Boden immer in sehr guter Kraft sich befinden soll.

Da nach dem Verfasser Gerste die Nematoden „aufbewahrt", so ist diese eine schlechte Vorfrucht für Hafer. Besonders deutlich trat dies auf den Gütern von Svalöf und Allnarp zu Tage, woselbst Zuckerrüben, Gerste, Hafer, Kleegras und Wintergetreide nacheinander gebaut werden. Das Wintergetreide war hier natürlich auch durch die verschiedenen Vorfrüchte stark einer Nematodengefahr ausgesetzt. Hafer tief gesät, wird weniger leicht von Nematoden befallen.

Versuche, die Verfasser anstellte, um den Einfluß von Brachhaltung auf die Nematodenentwicklung festzustellen, ergaben, daß Winterweizen nach Schwarzbrache nematodenfrei blieb, nach Johannisbrache dagegen einen reichlichen Nematodenbefall zeigte.

C. H. Eckardt.

Notizen.

Unterschiede zwischen nordwestdeutschem und süddeutschem Hochmoor.*)

Nordwestdeutschland.		Süddeutschland.
	1. Flora.	Auf süddeutschem Hochmoor fehlen folgende Hochmoorgewächse: Erica Tetralix, die Doppheide; Myrica Gale, der Gagel; Narthecium ossifragum, die wilde Gerst.; Ledum palustre, der Sumpfporst.
Die norddeutschen Hochmoore enthalten sämtliche typische Hochmoorpflanzen.		Empetrum nigrum, die Krähenbeere und Arctostaphylos Uva ursi, die Bärentraube gehen vom Mineralboden in das norddeutsche aber nicht in das süddeutsche Hochmoor über, obwohl die Pflanzen in Süddeutschland nicht selten vorkommen.
Oben gut zersetzte Bunterde mit wenig Holz. Unten schlecht zersetzter, wasserhaltender Sphagnum-Torf.	2. Physikalischer Zustand des Bodens vor der Kultur.	Oben schlecht zersetzte Pflanzenreste mit vielen Holzwurzeln. Unten gut zersetzter durchlässiger Spectorf.
Reicher an Kali, Kalk und Magnesia.	3. Nährstoffgehalt des Bodens.	Reicher an Phosphorsäure u. Stickstoff.
Beetbreite 10 m. Grabentiefe und Breite 45—60 cm („Grüppen").	4. Erste Entwässerung durch offene Gräben.	Beetbreite 20 m. Grabentiefe 1 m, Grabenbreite 60 cm.
2000—3000 kg Kalk (CaO). 200 kg Kali. 150 kg Phosphorsäure. 60 kg Stickstoff.	5. Erste Düngung für 1 ha.	— Kalk. 300 kg Kali. 300 kg Phosphorsäure. 75 kg Stickstoff.
Düngung im Herbst oder Winter. Phosphorsäure und Kali werden eingeeggt, Chilisalpeter teilweise bei der Bestellung gestreut. Gründüngung brauchbar. (Niederschlagsmenge 600—700 mm.	6. Zeit und Art der Düngung.	Düngung stets im Frühjahr, zu Getreide im April, zu Kartoffeln im Juni. Der Dünger wird nie eingeegt, sämtliche Düngemittel als Kopfdüngung (nur im ersten Jahr Kali und Phosphorsäure zu Kartoffeln breitwürfig kurz vor der Bestellung). Chilisalpeter niemals bei der Bestellung. Gründüngung unbrauchbar. (Niederschlagsmenge 1200—1500 mm.)
Beste Kartoffelsorten: Magnum bonum, Frigga, Bisquit, rote Hunter, in neuester Zeit auch Prof. Maercker und Reichskanzler. **Beste Roggensorte:** Moorroggen. **Beste Hafersorte:** Hunter und goldgelber Moorhafer.	7. Anbau.	**Beste Kartoffelsorten.** Prof. Maercker, Ambrosia, Lech, Erna, Präsident Krüger, Gastold, Gratia, Hebe, Reichskanzler. **Beste Roggensorten:** Pettkuser Roggen, Altpaleschker Staudenroggen. **Beste Hafersorte.** Bestehorns Überflußhafer.
Kartoffeln 17 000—27 000 kg Knollen. Roggen 1 700— 2 700 kg Körner. Hafer 1 700— 4 000 kg Körner.	8. Ertrag bei richtiger Kulturmethode pro Hektar.	Kartoffeln 17 000—34 000 kg Knollen. Roggen 1 700— 3 600 kg Körner. Hafer 1 700— 3 200 kg Körner.
Grüppen u. erste Bearbtg. 120—160 Mk. Erste Düngung m. Kalk ca. 230 Mk. Summe 350—390 Mk.	9. Kosten der Urbarmachung pro Hektar.	Entwässern mit offenen Gräben und erste Bearbeitung . . 350—380 Mk. Erste Düngung ohne Kalk ca. 220 Mk. Zusammen 570—600 Mk.

*) Abdruck eines Notizblattes, welches bei den Kursen der k. b. Moorkulturanstalt verwendet wird.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

2. Jahrgang. November 1904.

Erscheint monatlich 1mal. Preis Mk. 12.— pro Jahrgang.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift

für

Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich

Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter und Praktiker

herausgegeben von

Dr. Karl Freiherr von Tubeuf, Professor a. d. Universität München

und

Dr. Lorenz Hiltner, Direktor der K. B. Agr.-botan. Anstalt München

Heft 11.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen sowie durch alle Postanstalten.

Zuschriften in Redaktionsangelegenheiten bittet man zu adressieren an Professor Dr. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67; Inserate und Expeditionsangelegenheiten an die Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83.

Inhalt des 11. Heftes.

Abhandlungen. Seite

H. Mehring, Die reblausvernichtenden Eigenschaften der Flugsandböden . . 429
Franz Muth, Über die Triebspitzen und Gallen der Abies-Arten (mit 2 Abb. 436
„ „ Über einen Hexenbesen auf Taxodium distichum (mit 4 Abb.) 439

Kleinere Mitteilungen.

von Raesfeldt, Beobachtungen über elektrische Erscheinungen im Walde . . 444

Referate.

A. Goette, Tierkunde 445
Fr. Petersen, Untersuchungen über den elektrischen Widerstand der Milch . . 445
W. Völtz, Untersuchungen über die Serumhüllen der Milchkügelchen 447
E. P. Stebbing, Departmental Notes on Insects that affect Forestry . 448
Fr. Lindner, Ornithologisches Vademekum 450
H. Molisch, Leuchtende Pflanzen 450
Wagner, Salpeterdüngungsversuche des deutschen Hopfenbauvereins 454
Baumann, Wein und Ulrich, Bericht über die Arbeiten der Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt im Jahre 1903 455
Ernst Weber, Ganghofers Kommentar zum Forstgesetz für das Königreich Bayern 457
— — Forstgesetz für das Königreich Bayern rechts des Rheins 457
L. Hiltner, Bericht über die Tätigkeit der Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt 458
Bernhard Alexander Bargmann, Die Verteidigung und Sicherung der Wälder gegen die Angriffe und die Gewalt der Stürme 459
W. Johannsen, Über Erblichkeit in Populationen und in reinen Linien . . . 465
Kirchner, Loew, Schröter, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas 465
R. Goethe, Über den Krebs der Obstbäume 466
Johann Schubert, Der Wärmeaustausch im festen Erdboden, in Gewässern und in der Atmosphäre 467
Herbert Stone, The timbers of Commerce and their Identification . . 467
L. Rosenthaler, Grundzüge der chemischen Pflanzenuntersuchung 468

Berichtigung 468

Dr. Bender & Dr. Hobein, München,

Zweiggeschäft in Zürich.

Bakteriolog., chemische u. physikalische Geräte
Chemikalien und reine Reagenzien
Chemikalien für Pflanzenschutz

Schriftmalerei. Glasbläserei, Glasschleiferei. Spenglerei, mech. Werkstätte.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

2. Jahrgang. November 1904. 11. Heft.

Die reblausvernichtenden Eigenschaften der Flugsandböden.

Ein Beitrag zu ihrer Erklärung

von Dr. H. Mehring, Berlin NW. 7.

Von allen bisher in Vorschlag gebrachten Mitteln zur Bekämpfung der Reblauskrankheit hat sich das System der Vernichtung infizierter Rebgelände als am wirksamsten erwiesen. Dank der Bereitwilligkeit des Staates in der Gewährung der zu den Arbeiten nötigen Mittel können die erforderlichen Arbeiten zur Untersuchung, Vernichtung und Revision alljährlich in solchem Umfange vorgenommen werden, daß augenscheinlich nicht nur ein weiteres Umsichgreifen der Krankheit verhindert wird, sondern vielmehr die Einschränkung des Übels Fortschritte macht, so daß wir uns zweifellos dem Zeitpunkte immer mehr nähern, wo das Übel als ungefährlich betrachtet werden kann.

Nur angestrengte, gewissenhafte Aufmerksamkeit im Untersuchen und bei den Revisionen genaueste Beobachtung der Vorschriften, auch bei den Vernichtungsarbeiten, können den Erfolg sichern, und wenn wir nur ein einziges Jahr auf die sorgsame Tätigkeit der dazu Berufenen verzichten müßten, dann könnten, wenn die Lebensbedingungen der Phylloxera vastatrix sich unglücklicherweise noch günstig für sie gestalten sollten, in diesem einen Jahre die bisherigen Erfolge bedenklich geschwächt werden, ja zum Teil verloren gehen.

Einen solchen Fall brauchen wir aber nicht zu fürchten.

Viele Gelehrte und Praktiker haben ihre Gedanken darauf gerichtet, Mittel zu finden, die für den Rebstock unschädlich sind, und der Reblaus den Garaus machen sollen. Es braucht niemanden wunder zu nehmen, daß die vorgeschlagenen Mittel dem Vorrate entstammen, den die chemische Industrie liefert. Meistens handelt es sich um Flüssigkeiten oder Lösungen von Salzen, naturgemäß, denn solcherweise ist dem Boden am ersten beizukommen. Zunächst ist zu erwägen, wie denn ein solches Mittel im allgemeinen beschaffen sein muß und wie es seinem Zwecke angepaßt werden muß. In einer kleinen

Schrift begrenzt Karl Mohr, Stuttgart 1893, die Bedingungen, welche bei Anwendung eines Insektengiftes eine Rolle spielen, wie folgt:

„I. Die Substanz muß hinreichend giftig wirken, damit die davon betroffenen Individuen darunter erliegen und nicht, wie es zuweilen vorkommt, nach einer Scheintodperiode wieder zu sich kommen.

II. Dieselbe Substanz darf auf die benetzten Blätter nicht nachteilig wirken oder Brand hervorrufen.

III. Die Flüssigkeit muß das Blatt, den Zweig und besonders das Insekt benetzen, sowie auch die Gespinste der Milben durchdringen und das Insekt in seinem Schlupfwinkel töten.

IV. Darf kein dem Menschen schädliches Gift in der betreffenden Substanz enthalten und muß letztere von mäßigem Preise sein."

Da ließe sich wohl noch mancherlei hinzufügen.

Genannter Autor nimmt ohne weiteres an, daß eine Flüssigkeit angewandt wird. Die Praxis lehrt aber, daß manche Mittel in Pulverform für allerlei Zwecke dienlich sind, z. B. der Schwefel. Außerdem wissen wir aus der Düngerlehre genügend, daß es nicht nötig ist, alles zu lösen, was an löslichen Stoffen dem Boden zugeführt werden soll, sondern man überläßt es dem Regen und Bodenwässern, die in Pulverform zugeführten Stoffe zu lösen, wobei die chemischen Vorgänge im Boden Umsetzungen bewirken, die den Pflanzen Stoffe zugänglich machen, die nicht als Lösungen zugeführt wurden, sondern in irgend einer leicht zugänglichen und bequem zu versendenden Form.

Die Verhältnisse der Bodendüngung sind aber bei der Reblausbekämpfung in erster Reihe zum Vergleiche heranzuziehen. Abgesehen von einigen allerdings hochwichtigen Stoffen, Schwefelkohlenstoff, Petroleum, Kresol, ist bei den Vorschlägen die organische Chemie ziemlich unberücksichtigt geblieben, besonders fehlt es vollständig an Versuchen mit organischen Salzen, die unorganischen sind immer mehr bevorzugt gewesen, und das ist auch leicht verständlich, weil sie als Produkte der Großindustrie bekannter und leichter zugänglich sind.

In der bekannten Schrift von Andreas Czeh, Bekämpfung der Reblaus in Österreich und Ungarn und die sich hieraus für unsere Verhältnisse ergebenden Folgerungen, Mainz 1889, finden sich sehr wertvolle Angaben über verschiedene Bekämpfungsmittel:

„Professor Dr. Rößler hat jahrelange Versuche mit Phosphorwasserstoff zur Vernichtung gemacht. Die erfolgreiche Bekämpfung mit Schwefelwasserstoff hält er für ausgeschlossen, weil die an den tiefverzweigten Wurzeln haftenden Läuse oder wenigstens deren Eier nicht vernichtet werden."

Zuversichtlicher lautet ein folgender Bericht:

„In den Weinbergen des Fürsten Richard von Metternich-Winneburg zu Puszta-Gyarmath wurde regelmäßig zum Frühjahr Schwefelkohlenstoff

angewandt und zwar so, daß um jeden Stock, 15 -20 cm von diesem entfernt und im Quadratverbande 35 -40 cm tiefe Löcher in den Boden geschlagen wurden, die mit je 10 g Schwefelkohlenstoff versehen wurden.

Nach Aussage der fürstlichen Beamten soll die Wirkung des Schwefelkohlenstoffs auf die Wurzeln der Stöcke einige Zeit darauf an den welken und eingerollten Blättern bemerkbar werden, namentlich wenn bei warmer Witterung ein ausgiebiger, die Vegetation fördernder Regen eintritt."

Czeh lobt das gute Aussehen der Reben in den so behandelten Bergen im Gegensatz zu den benachbarten, durch Reblaus schwer geschädigten Geländen. Es wird an derselben Stelle bemerkt, daß neben diesem Verfahren alle drei Jahre kräftig Rindviehdünger gegeben wurde. Und da eine besondere reblausunterdrückende Eigenschaft dem dürren, dolomitreichen Boden nicht zugeschrieben werden kann, andererseits die dort gebauten verschiedenen Rebsorten nicht als besonders widerstandsfähig bezeichnet werden, so glaubt man an eine wohltuende Wirkung der sachgemäß richtigen Anwendung des Schwefelkohlenstoffs.

Erstens mag der Rebstock im Frühjahr, im Begriffe, zum neuen Leben Blätter zu bilden, den schädlichen Einfluß des Schwefelkohlenstoffs leichter überwinden. Zweitens mag die angewandte Menge unter der Schädlichkeitsgrenze liegen, denn wer einmal bei Anwendung des Schwefelkohlenstoffs bei Vernichtungsarbeiten die zugleich rapide wie nachhaltige Wirkung auf die lebende Pflanze gesehen hat, der wird nicht ohne Bedenken zur Anwendung dieser für grüne Pflanzen so giftigen Substanz schreiten, wenn er noch große Erträge von seinen Stöcken erwartet.

Endlich aber ist dem Stalldünger eine große Widerstandskraft der Rebe gegen Phylloxera, zugleich aber auch gegen Schwefelkohlenstoff zuzuschreiben, und darum ist zweifellos das Verfahren in dieser vorsichtigen Anwendung von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Dabei sind die Kosten erträglich, pro Morgen ca. 30 Mk.

Eine ungleich ungünstigere Wirkung zeigte sich in den Bergen desselben Besitzers zu Nagy Saáp, zwei Stunden davon, wo der Vermutung nach die Stöcke schon zu sehr gelitten hätten. Sie sind vielleicht auch älter oder weniger gut genährt gewesen.

Bei der Beurteilung solcher Versuche und des Wertes ihrer Resultate darf man nicht außer acht lassen, daß die Lebensbedingungen der Reblaus je nach Klima verschieden sind. Also dürfte in kälteren Gegenden Deutschlands und Österreichs ein Erfolg eher zu erwarten sein, als in dem weicheren Klima Frankreichs, wo die jährliche Vermehrungs- und Beweglichkeitszeit des Insektes um $1^1/_2$ bis 2 Monate länger ist, mithin auch ihre Vermehrung größer wird, und zwar nach Czeh bis auf 8—9 Generationen im Gegensatz zu 7 Generationen anderer Beobachtungsstellen.

Auch die Anwendung von wässerigen Lösungen von Schwefelkohlenstoff, die nur ganz geringprozentig ausfallen, soll von einigem Erfolge gewesen sein, wie an anderer Stelle berichtet wird.

In der Schrift von Czeh finden sich ungemein wertvolle Hinweise auf die unter dieser Rücksicht wichtigen Eigenschaften der Flugsandböden, die ich hier wörtlich beihole:

„Die auffallende und nicht mehr zu bestreitende Tatsache, daß die Phylloxera in gewissen Sandböden innerhalb einer längeren oder kürzeren Zeit zu Grunde geht, hat in Südfrankreich schon Veranlassung zur Anlage von Weingärten im Flugsande in großartigem Maßstabe gegeben, und die angeblich ungefähr eine halbe Million Hektar betragende Flugsandfläche Ungarns nunmehr zu einer immer wertvoller werdenden Landstrecke erhoben.

Die sonderbare Erscheinung, daß die Phylloxera, welche sonst in jedem Boden und in Betreff ihrer klimatischen Hinsicht noch so verschiedenen Gegenden alle zu der Familie der Vitis vinifera gehörenden Rebgattungen, ja, mit Ausnahme der Riparia- und Rupestris-Sorten, auch die meisten amerikanischen Reben in mehr oder weniger starkem Grade angreift und vernichtet, in gewissen Fällen jedoch nicht schaden kann, vielmehr selbst zu Grunde geht, hat zur Aufstellung verschiedener Hypothesen Veranlassung gegeben. Bald wurde die Immunität gewisser Sandböden in dem großen, nicht unter 75 % sinkenden Quarzgehalt, in der geringen wasserhaltenden Kraft gesucht; bald wollte man den Mangel an Chlornatrium und Kalk als Bedingung der Immunität erblicken. Auch glaubte man, daß die lose Beschaffenheit des trockenen Flugsandbodens den Bewegungen der Phylloxera hinderlich sei oder daß die scharfen Ränder der Quarzkörner die zarten Leiber der Reblause aufschlitze und deshalb deren Existenz in dem Flugsande unmöglich werde. Allein alle diese Hypothesen leiden an dem logischen Fehler, daß sie durch entgegengesetzte Fälle widerlegt werden können. Die einzig richtige Erklärung für die Immunität des Flugsandbodens scheint die zu sein, daß man annimmt, die lose, enganschließende Schichtung der Sandkörner sei von derartiger mechanischer Beschaffenheit, daß in dem Flugsandboden keine Risse entstehen können und daß sich die Sandkörner an die Wurzeln der Reben so dicht anlegen, daß zwischen diesen und dem Boden absolut keine Höhlungen und Spaltungen entstehen, durch welche sich die Reblause weiter bewegen könnten. Steckt man nun, wie es auf der Versuchsstation zu Istvántelek geschehen ist und beobachtet wurde, eine mit Phylloxera stark behaftete Wurzelrebe in den immunen Flugsandboden, so werden die Reblause samt den Wurzeln von den Sandkörnern ganz dicht umfaßt, worauf die Tierchen wohl einige Zeit noch leben, ja sogar noch Eier legen und sich häuten, aber von der Stelle können sie sich nicht mehr rühren: der Raum wird ihnen bald zu eng und sie sterben alle ab. Nach der zu Istvántelek gemachten Erfahrung

kann die Phylloxera nicht länger als höchstens einen Monat lang im immunen Flugsandboden leben."

Ob in erster Linie die Unmöglichkeit des Weiterlebens für die Reblaus im Flugsande von den physikalischen oder den chemischen Eigenschaften des Flugsandes herzuleiten ist, läßt sich vorläufig nicht entscheiden. Ob allein die feste Lagerung der Quarzsandkörnchen das Festlegen der Reblaus bewirkt, und sie ganz allein deshalb zu Grunde geht, weil ihr die Bewegungsfähigkeit genommen wurde, bedarf ebenfalls noch des Beweises, selbst wenn man berücksichtigt, daß infolge des hohen spezifischen Gewichtes des Sandes und seiner größeren Beweglichkeit im Übereinandergleiten der einzelnen Körner infolge der massiven Körnigkeit, bei fast vollständigem Fehlen flockiger Bestandteile, das Festlagern des Sandes um die Wurzel schneller vor sich gehen kann wie bei jedem anderen Boden.

An eine Vergiftung des Insektes durch Kieselsäure oder deren Derivate kann man vorläufig auch kaum denken, wenngleich die Kieselsäure nicht so unlöslich ist, wie man früher allgemein angenommen hat. Setzt man sie unter einigem Druck dem Einfluß von Alkalien, Alkalikarbonaten, Kalk oder Kalkkarbonat aus, so geht sie mancherlei mehr oder minder lösliche Verbindungen ein. Vergl. Chem. Ztg. 1904, Repertor. Seite 239 und Zentralblatt für Mineralogie 1904, 4, 333. Es ist anzunehmen, daß sich derartige Reaktionen in der Natur im Boden in kleinerem Maßstabe unter weniger energischen Bedingungen auch vollziehen, da doch Karbonatgesteine und Silikate in ständig wechselweisem Austausch veränderlich genug sind.

Man vergesse aber bei dieser Betrachtung nicht, daß die Reblaus ihre Nahrung nicht dem Boden entnimmt, sondern der Rebwurzel. Toxische Einflüsse der im Boden fluktuierenden Mineralösungen müßten also dem Insekt durch die Haut beikommen oder mit in die Saftleiter der Wurzeln eintreten und so dem Tiere zugänglich werden. Beide Ansichten bedürfen sehr der Begründung. Außerdem: würde denn nicht in jedem weintragenden Boden genug Sand und Silikate vorhanden sein, um die genügende Menge Gift zu liefern? Gewiß wohl. – Andererseits kann der Sand die mechanische Eigenschaft, das Insekt durch Festlagern zu töten, kaum für sich allein in Anspruch nehmen, denn darin mag ein schwerer Lehmboden auch ein gutes Teil zu leisten im stande sein.

Es ist noch eine andere Möglichkeit hier wesentlich und der Betrachtung würdig: nämlich daß die Flugsandböden ihre Immunität einer Armut an manchen Nährstoffen verdanken könnten, die ihnen im Gegensatz zu anderen Böden nur in geringer Menge gegeben sind, und die Reblaus also verhungern müßte. Betrachten wir aber die Bodenbestandteile nacheinander, so werden wir nach kurzer Überlegung zu dem Schluß kommen, daß ein vollständiges Fehlen einzelner Stoffe dem Weinstock auch das Leben unmöglich machen müßte, eine gewisse Armut daran aber beide gleichzeitig schwächen oder aus-

hungern würde. Ein vorhandener Überschuß irgend welcher Stoffe, die nicht zu den Pflanzennährstoffen zählen, und insektentötend wirken könnten, ist noch nirgends beobachtet worden.

Die Beobachtung, daß nicht alle Sandböden die Immunität wie gerade der Flugsand besitzen, beweist, daß der Flugsand eine charakteristische Beschaffenheit haben muß, die ihm bezüglich seiner reblaustötenden Eigenschaften von anderen Eigenschaften unterscheidet, und diese Eigenschaften sind in seiner Struktur zu suchen, denn wenn etwa kleinste Mengen Kieselsäure in irgend einer Form in Lösung gingen und in diesem Zustande eine Rolle spielen könnte, so müßte das bei anderen Sanden geradeso der Fall sein. Der Flugsand besteht aber neben gröberen Körnern aus allerkleinsten Quarzkörnern, die mit der Umlagerung durch den Einfluß des Windes leicht bewegt wurden, ohne daß unter dem Druck der gleichgearteten Masse des Sandes große Reibung stattgefunden hätte, wie dieses z. B. beim Seesand und bei den meisten Flugsanden der Fall ist, die beide durch ruhiges Rollen unter dem Drucke ihrer eigenen Masse ständig abgeschliffen in der Struktur ihrer Körner eine Form annehmen, die sich allmählich immer mehr der Kugelgestalt nähert. Außerdem fehlt den im Wasser umgelagerten Sanden gerade der Gehalt an feinsten Bestandteilen, die die wesentliche Menge des Flugsandes ausmacht, bis auf einen wesentlich geringeren Rest, der erst jüngsten Wirkungen seine Entstehung durch Absplittern verdankt.

Das Mikroskop lehrt weiter, wie die Körner des Flugsandes nur selten rundgeschliffen sind, so daß ihre Oberfläche selten mattglänzend erscheint wie bei anderen Sanden, wenn auch die Kugelgestalt der Körner hier fast ebenso häufig auftritt.

Versuche über das Verhalten von Sand im Wasser zeigten, daß es unmöglich ist, eine klare überstehende Flüssigkeit zu erhalten, weil ganz außerordentlich feine Quarzteilchen sich im Wasser suspendieren, und dieses auf keine Weise wieder davon zu befreien ist. Nach zwei und drei Wochen war die Lösung noch so trübe wie eine frisch bereitete. Kein Filter ist dicht genug, um diese feinen Quarzsplitterchen zurück zu halten, ja selbst durch verschiedene Bodenarten geht die Flüssigkeit hindurch, ohne dabei wesentlich ärmer an Quarzteilchen zu werden. Dadurch ist die Entscheidung der Frage unmöglich, ob sich kieselsäurehaltige Verbindungen im Wasser lösen, weil die im angewendeten Wasser schwebenden Quarzteilchen die Analyse stören.

Um über die Menge der im Wasser schwebenbleibenden kleinen Körnchen einen Anhalt zu bekommen, wurden mit drei Sandproben Versuche angestellt, derart, daß von jeder Probe 50 g in einem Liter destilliertem Wasser geschüttelt und dann fünf Wochen lang sich überlassen wurden.

Im vergleichenden Gegensatze dazu steht der zweite Versuch mit gleichen Mengen Sandes und Wassers, bei dem aber die Beobachtung nach $^1/_2$ Stunde vorgenommen wurde.

Die kleine Tabelle gibt die Resultate dieser Beobachtungen an:

Herkunft des Sandes	weißer Flußsand vom Vorgebirge bei Bonn a. Rh. (Roisdorf)	Seesand	märkischer Flugsand
schwebende Teile im Liter, 5 Wochen nach Beginn des Versuches	0,006 g	0,018 g	0,022 g
schwebende Teile im Liter, 1/2 Stunde nach Beginn des Versuches .	0,015 g	0,054 g	0,060 g
Gestalt der Körner	gerundete Ecken Durchmesser 1 : 1 bis 1 : 1,5	gerundete Ecken hart Durchmesser durchweg 1 : 1	vorwiegend spitze scharfe Ecken, Tetraederformen, Nadeln, Durchm. 1:1 bis 1:2.
Größe der gröberen Körner im größten Durchmesser	1,5—4,5 mm	0,1—0,3 mm	0,05—0,15 mm
Größe der kleinsten (schwebenden) Körner im größten Durchmesser	bis hinunter zu 0,0005 mm	bis hinunter zu 0,0005 mm	bis hinunter zu 0,0005 mm

Mit diesen kleinen Mengen Quarzsplitterchen, die im überstehenden Wasser verbleiben, wenn man Sand darin geschüttelt hatte, stimmen in ihrem Verhalten genau die kleinen Splitterchen überein, aus denen das im Handel erhältliche Quarzmehl besteht. Die durchschnittliche Größe dieser Körner ist 0,003—0,023 mm, doch finden sich in solchem Mehl eine große Menge, etwa 25 % kleinster Nadeln vom Durchmesser 0,0005 mm, wie bei den Sanden beobachtet wurde.

Von 10 g eines solchen Mehles waren nach fünf Wochen noch 0,185 g im Wasser schwebend gefunden, während nach 1/2 Stunde noch fast die Hälfte, nämlich 4,777 g nicht zu Boden gegangen war.

Die überstehende Flüssigkeit sieht milchig aus und bleibt nach einer weiteren Beobachtung milchig-weiß bis länger als nach 1/2 Jahre.

Rührt man ein solches Mehl mit Boden auf und zwar einerlei ob Sand-, Ton- oder gar Lehmboden, so setzt sich dieser eher ab, als die feinsten Teile des Quarzmehles, die sich erst über dem Boden ablagern und sich als scharf getrennte Schicht bemerkbar machen.

10 g des Quarzmehles wurden zusammen mit 50 g Tonboden in einem Liter Wasser geschüttelt, wovon die Flüssigkeit nach fünf Wochen 0,170 g Quarzmehl im Liter enthielt.

Der vergleichende Versuch mit einer Beobachtungsdauer von 1/2 Stunde hatte ein unmaßgebliches Resultat, weil noch zu viel abschlemmbare Teile des Tonbodens im Wasser schwebten.

Auch setzen diese Quarzkörnchen dem Versuche, sie vom Wasser durch Filtrieren zu trennen, einen gleichen Widerstand entgegen, wie die aus den verschiedenen Sanden aufgeschlämmten Körner. Durch jegliches Filtrierpapier, auch durch eine 15 cm hohe Schicht eines sandigen Lehmbodens, geht die Flüssigkeit milchig getrübt hindurch. Daß dabei von tonigen und humosen

Bestandteilen Quarzpartikelchen zurückgehalten wurden, bedarf nicht des analytischen Beleges.

Ob der überall ersehnte hilfreiche Bazillus oder ob die in feinster Verteilung vorhandene Kieselsäure, deren Suspension im Wasser in ihren Eigenschaften einer Lösung in vielen Punkten nahezu gleichkommt, die Wirkung auf den kleinen Organismus der Reblaus ausübt, darauf kommt es m. E. hier weniger an, als auf die Möglichkeit, daß die Gegenwart des feinsten Sandes im stande sein könnte, Bedingungen herbei zu führen, unter denen die Phylloxera nicht weiter zu existieren vermag, mag sie nun durch Eindringen der feinen Nädelchen der Quarzsplitter in den Leib des Insektes dessen Beweglichkeit hindern, mag sie durch Zwischenlagern der kleinen Kristalle zwischen die Leibesringe an ihren Unterbrechungsstellen sich festkeilen und die gerade bei der Reblaus wichtige bei der Eiablage beobachtete seitliche Bewegung des Hinterteils unmöglich machen, mag sie für reblausstötende Bakterien oder Schimmelpilze günstige Lebensbedingungen im Boden schaffen, das kann auf Grund so einfacher Beobachtungen wie die vorstehenden nicht beurteilt werden, jedenfalls liegt die Vermutung nahe genug, daß die kleinsten Quarzsplitter die Träger der Ursache der Immunität der Flugsandböden sind.

Es sei hier noch bemerkt, daß sich bei zwei Versuchen, die noch der Ergänzung bedürfen, in wässerigen Quarzmehlsuspensionen nach einigen Wochen schleierartige Gebilde entwickeln, die sich unter dem Mikroskop und nach Behandlung im Glühofen als kieselsäurehaltige organisierte Körper erwiesen.

Wie weit man nach obigen Ausführungen berechtigt ist, gerade den feinsten Bestandteilen des Flugsandes die reblausvernichtenden Eigenschaften zuzuschreiben, das kann nur durch Versuche mit Quarzmehl in der Natur festgestellt werden.

Auf jeden Fall möchte es aber der großen Wichtigkeit der Sache wegen zu wünschen sein, daß die mit den Bekämpfungsarbeiten betrauten Personen einige Stunden darauf verwenden möchten, durch Versuche festzustellen, ob der Reblaus durch Zuführung von Quarzmehl in den Boden, sei es in Suspension mit Wasser oder durch Untermischen in den trockenen Boden, ihre Weiterentwicklung unterbunden werden könnte, zumal darin eine Aussicht läge, ein Vorbeugungsmittel gegen die Reblausinfektion zu gewinnen.

Über die Triebspitzen-Gallen der Abies-Arten.

Von Franz Muth.

Mit 2 Abb.

Im botanischen Garten der technischen Hochschule in Karlsruhe, sowie in den Anlagen der Landwirtschaftsschule Augustenberg i. B. zeigen die dort kultivierten Abies-Arten knollige Verdickungen der Verzweigungsstellen und

der Triebspitzen. Die Figur 1 gibt einen kranken Zweig von Abies Fraseri Lindl. mit den charakteristischen Anschwellungen wieder. Die Ausgliederung und die Ausbildung neuer Zweige erfolgt unter dem Einfluß der Erkrankung unregelmäßig und mangelhaft. Die Anschwellungen an den Verzweigungsstellen erweitern sich mit fortschreitendem Alter erkrankter Tannen zu wallförmigen Wülsten. Die Pflanzen gehen im Wachstum zurück, um schließlich einzugehen.

Die Erscheinung ist, soweit mir die Literatur bekannt geworden, bereits zweimal Gegenstand der Untersuchung gewesen. J. Behrens hat diese Krankheit der Abies-Arten, die er in den Jahren 1891 bis 1895 verfolgte, bereits beschrieben. (Phytopathologische Notizen von Dr. J. Behrens. II. Ein bemerkenswertes Vorkommen von „Nectria cinnabarina“ und die Verbreitungsweise dieses Pilzes. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, V. Band, Jahrgang 1895, S. 193 bis 198). Behrens sieht als wahrscheinliche Ursache der knolligen Anschwellungen der Triebspitzen und des späteren Absterbens der Pflanzen Nectria cinnabarina an, deren Fäden er in dem Zellengewebe gefunden zu haben glaubt.

Fig. 1. Ein Zweig von Abies Fraseri mit Verdickung der Verzweigungsstelle und mit knolliger Anschwellung der Triebspitzen. (Etwa $\frac{1}{3}$ nat. Größe.)

Ferner beschreibt P. Hennings im 37. Jahrgang der Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg eine Gallenkrankheit der Triebspitzen nordamerikanischer, im Berliner botanischen Garten kultivierter Abies-Arten. Als deren Ursache betrachtet Hennings eine Pestalozzia-Art, die er Pestalozzia tumefaciens nennt und deren Sporen er beim Aufbewahren der Gallen im feuchten Raum erhielt.

Bereits im November 1900 habe ich als Assistent der früheren landwirtschaftlich-botanischen Versuchsanstalt in Karlsruhe in Gemeinschaft mit meinem Kollegen Karl v. Wahl die Krankheit studiert. Als deren Ursache haben wir fr. Zt. eine Phylloxera-Art festgestellt, die in den jüngsten Anschwellungen der Triebspitzen reichlich zu finden war. Umständehalber wurden die Studien abgebrochen und unterblieb deren Veröffentlichung. Da mir eine diesbezügliche Publikation von anderer Seite nicht bekannt geworden ist, möchte ich jetzt das Versäumte nachholen, um die Aufmerksamkeit auf die in Rede stehende Krankheit der Abies-Arten zu lenken.

Die Figur 2 a zeigt eine Partie eines radialen Längsschnittes einer jungen Triebspitzenknolle von Abies Fraseri mit einer geschlechtslosen Gallenlaus. Man sieht deutlich, daß es sich wirklich um eine Phylloxera-Art handelt. Der für diese charakteristische dreigliederige Fühler mit der die geschlechtslosen, ungeflügelten Tiere auszeichnenden Riechgrube ist in der Figur 2 b nochmals in vergrößertem Maßstabe dargestellt. Das in der Zeichnung wiedergegebene Exemplar ist 0,9 mm lang und 0,54 mm dick. Die Fühler sind 0,214 mm lang; deren erstes Glied hat eine Länge von 0,046 mm, das zweite von 0,042 mm und das dritte und längste eine solche von

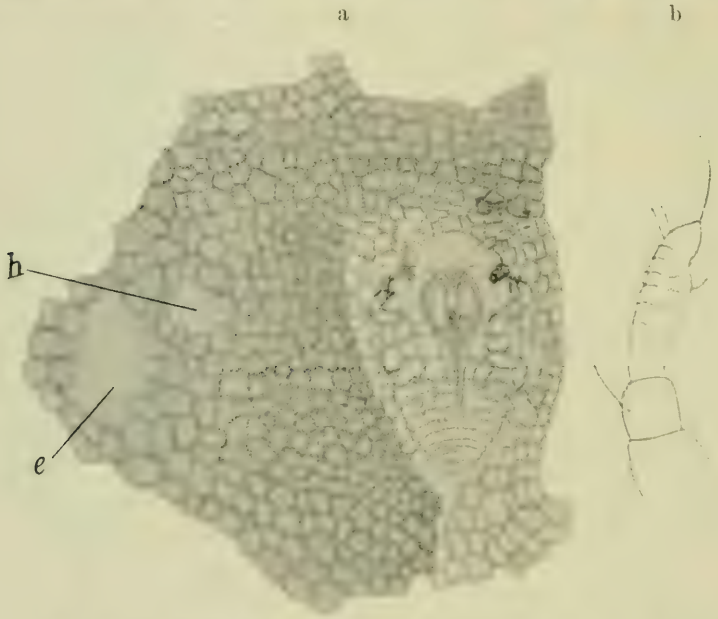


Fig. 2. a Längsschnitt durch eine junge Triebspitzenanschwellung von Abies Fraseri Lindl. mit einer Gallenlaus (Phylloxera), etwa 40 : 1 vergr.; b ein dreigliedriger Fühler der Laus, 200 : 1 vergr.

0,116 mm. Die Riechgrube ist im Verhältnis zur der des Fühlers der bekannten Phylloxera vastatrix auffallend klein.

Die drei Borsten des Saugrüssels sind in dem gezeichneten Präparate nicht zu sehen.

Die Entwickelungsgeschichte und die geographische Verbreitung, sowie die Art und Weise der Infektion bei den verschiedenen Abies-Arten wurden bei der neuen Phylloxera-Art bisher nicht verfolgt. Die neben den kranken Tannen stehenden Fichten blieben von der Infektion durch die Laus bisher vollständig verschont.

Betreffs des bereits erwähnten Vorkommens von Nectria cinnabarina und von Pestalozzia tumefaciens sei noch bemerkt, daß ich in ganz jungen

Triebspitzenanschwellungen keinerlei Pilzmyzel habe finden können. Das in Figur 2 a dargestellte Gewebe entstammt der Peripherie einer ganz jungen Galle. Während die Stelle, wo die Laus sich befindet, ungefärbte Zellen aufweist, sind die in der Zeichnung dunkel gehaltenen Zellen mehr oder weniger intensiv braun gefärbt und verkorkt: auf der linken Seite des Schnittes sieht man zwei Lücken (e und h), wie man sie häufig in den Knollen in sehr verschiedenen Größen findet; h könnte vielleicht einem Harzgang entstammen. Daß in die Triebspitzenknollen Pilze, wie Nectria und Pestalozzia alsbald eindringen und sich dort vermehren, kann unter den obwaltenden Umständen nicht Wunder nehmen. Die bereits erwähnte Bildung eines auffallenden, wallförmigen Wulst an der Basis älterer Zweige dürfte wohl teilweise auf die Tätigkeit von Nectria nach dem Verlassen oder dem Absterben der Läuse zurückzuführen sein. Man findet denn auch gerade an solchen älteren Wülsten nicht selten die roten Conidienpolster von Nectria cinnabarina.

Oppenheim a. Rh., Großh. Wein- und Obstbauschule.

Über einen Hexenbesen auf Taxodium distichum.

Von Franz Muth.

Mit 4 Abb.

Auf Taxodium distichum ist das Vorkommen von Hexenbesen, soweit meine Literaturkenntnisse wenigstens reichen, bisher nicht beobachtet worden. Es dürfte deshalb nachfolgende kurze Notiz wohl einiges Interesse haben, um so mehr, als auf Taxodium Krankheitserscheinungen sehr selten beobachtet werden.

In Augustenberg in Baden stehen in der Nähe der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt zwei prächtige Exemplare der erwähnten Konifere. Von diesen trägt das eine an dem Ende eines ungefähr 5 cm dicken Astes einen Hexenbesen (vergl. Fig. 1 bei H), während alle übrigen Äste ebenso wie die des direkt daneben stehenden zweiten Exemplares frei davon sind.

Die Figuren 2 und 3 zeigen zwei verschiedene Teile des Hexenbesens. Die erstere stellt einen jüngeren Teil desselben in belaubtem Zustande dar, während die Figur 3 einen älteren Teil des Hexenbesens im Winterzustand wiedergibt. Man sieht an dieser die knollig verdickten Zweigenden mit den dünnen, jungen Trieben. Die Zweige sind teilweise bereits abgestorben und mit Flechten überzogen. Der dichte, nestartige Aufbau des Hexenbesens kommt dadurch zustande, daß die einzelnen aufeinander folgenden Achsen an der Spitze absterben, während sich in einiger Entfernung von dieser neue Seitenzweige bilden, ein Vorgang, der an der Figur 4 deutlich zu sehen ist. Die absterbenden Triebe weisen häufig Harzausscheidungen in Form kleiner, rötlichgelber Körner auf.

Die Ausbildung der kleinen, schuppenartigen Nadeln ist, wie die Figur 2 zeigt, sehr spärlich. Trotz dieser Erscheinung hat der Hexenbesen im Jahre 1902 einen normalen Fruchtzapfen getragen, der in der bereits erwähnten Figur 4 dargestellt ist. Auf der Oberseite der jungen Triebe bilden sich nicht selten zahlreiche Knospen, die ziemlich dicht in parallel nebeneinander verlaufenden Reihen stehen. Nach dem Absterben der Mutterachse fallen die aus diesen Knospen sich entwickelnden Triebe häufig ab, wodurch erstere ein

Fig. 1. Taxodium distichum (Augustenberg) mit Hexenbesen (bei H).

eigentümliches, durch dicht gestellte, wulstförmige Narben auffallendes Aussehen bekommen.

Die in kleinen, flachen Stückchen abblätternde Rinde des Hexenbesens ist schwarz gefärbt, eine Erscheinung, die auf die zahlreiche, aus schwarzbraunen Hyphen bestehende Pilzvegetation auf derselben zurückzuführen ist. Besonders häufig findet man den überall anzutreffenden Rußtau.

Macht man durch einen noch lebenden Zweig des Hexenbesens einen Querschnitt, so zeigt uns dieser abnorme anatomische Verhältnisse. Schon

makroskopisch fällt auf, daß der Holzkörper auch bei dünneren Zweigen des Hexenbesens einen rötlich braunen Kern zeigt, der bei normalen Trieben fehlt. Bei der mikroskopischen Untersuchung beobachtet man nicht selten feine Risse, die vom Mark bis in die Rinde gehen: die Markstrahlen und die an das Cambium angrenzenden Holzzellen sind häufig auffallend braun gefärbt, dabei ist die Holzbildung sehr gering. Während normale, einjährige Zweige in den Mark- und Markstrahlenzellen sowie im Bast reichlich Stärke führen,

Fig. 2. Hexenbesen von Taxodium distichum in belaubtem Zustande (von Augustenberg).

zeigen gleichaltrige Zweige des Hexenbesens nur in den Markstrahlen und in den Bastzellen ganz vereinzelte Stärkekörner.

Bei näherer Prüfung findet man in den jungen Trieben gelbbraune, kurzseptierte Pilzfäden, die einer Nectria-Art anzugehören scheinen. Besonders reichlich finden sich die Hyphen in den wenigen an das Mark anstoßenden Gefäßtracheiden der jungen Zweige, sowie in den sich an das Mark und an die einreihigen Markstrahlen sich anschließenden Tracheiden. Eine Fruchtform des Pilzes konnte ich bis jetzt nicht finden. Auch im feuchten Raum erfolgte keinerlei Fruktifikation. An einem jungen Triebe wurden zwar auf einer Blattnarbe einige wenige, sehr kleine, dicht nebeneinanderstehende Pykniden

gefunden, die jedoch mit den bereits erwähnten Pilzhyphen wohl nichts zu tun haben. Die häutig-zelligen, dunkelbraunen, kurzflaschenförmigen, nur mit der Mündung über die Rinde hervorragenden Pykniden sind 0,32 mm lang und an ihrer dicksten Stelle beinahe ebenso dick; sie öffnen sich mit einem rundlich-dreieckigen Loch. Die auf ganz kurzen Stielzellen abgeschnürten einzelligen Sporen sind länglich rund, ganz schwach bräunlichgelb gefärbt, im Mittel 15 μ lang und 7,5 μ dick. In Rabenhorst's Kryptogamen-Flora ist eine Phoma pitya var. Taxodii Sacc. als auf der Rinde von Taxodium in Frankreich vorkommend angegeben, deren Sporen 7—8 μ lang und 2 μ dick sind. Damit ist unser Fungus imperfectus also nicht identisch. Außer

Fig. 3. Hexenbesen von Taxodium distichum im Winterzustand. (Von Augustenberg.

dieser Phoma finde ich in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora unter den Hyallosporae (Sphaeroideae), zu denen der Pilz wohl gehört, keinen Fungus imperfectus auf Taxodium distichum angegeben. Am nächsten scheint mir der Pilz der Gattung Makrophoma zu stehen. Daß er mit der Bildung des Hexenbesens etwas zu tun hat, ist nicht anzunehmen. Dagegen ist es sehr wahrscheinlich, daß die vermutlich einer Nectria-Art angehörenden Pilzfäden die Ursache des Hexenbesens sind. Wahrscheinlich wegen der eigentümlichen Erscheinung des Absterbens der Triebspitzen, die an der bereits erwähnten Figur 4 besonders deutlich sichtbar ist. Wie sehr große Vorsicht allerdings gerade in solchen Fällen in Bezug auf die eigentliche, primäre Ursache der Krankheitserscheinungen berechtigt ist, zeigt unsere vorstehende Notiz über die Triebspitzen-Anschwellungen der Abiesarten. Daß aber ein im Holzkörper

lebender Pilz unter Umständen solche hexenbesenartige Bildungen hervorufen kann, habe ich an Birnbäumen in der Nähe von Oppenheim, die große Hexenbesen tragen, beobachtet.

Wie bei Taxodium distichum der Pilz in den Ast eingedrungen ist, läßt sich nicht ermitteln. Möglichkeiten sind ja viele vorhanden. Auffallend ist, daß die Flechten, die ich auf gesunden Zweigen nicht beobachtet habe, auf den Zweigen des Hexenbesens, die jüngsten nicht ausgenommen, reichlich zu finden sind. Ob aber irgend ein Zusammenhang zwischen der Flechte und der Hexenbesenbildung vorhanden ist, läßt sich nicht entscheiden. Betreffs der Bezeichnung unserer Krankheitserscheinung ist zu bemerken, daß es immerhin fraglich ist, ob man diese zu den typischen Hexenbesen rechnen

Fig. 4. Ein Zweig des Taxodium-Hexenbesens mit einem Zapfen.

kann: das Aussehen des kranken Astes ist jedenfalls das eines solchen. Da aber in den typischen Fällen ein so weitgehendes Absterben der Triebspitzen nicht die Regel bildet, so kann man diesen Ausdruck wohl nur in erweiterter Bedeutung auf unsern Fall anwenden. Übrigens ist er immerhin interessant, weil es so deutlich das Zustandekommen solcher eigentümlichen Verzweigungen unter dem Einfluß eines Pilzes, der immer wieder in die neu ausgegliederten Organe eindringt, zeigt, Verzweigungen, die in der Mitte stehen zwischen der Symbiose, wie sie im typischen Hexenbesen vorliegt, und dem Parasitismus, der die befallenen Organe über kurz oder lang vollständig tötet. Wie bereits angeführt, saß der Hexenbesen an dem Ende eines ungefähr 5 cm dicken Astes, er ist aber schon ziemlich alt.

Kleinere Mitteilungen.

Beobachtungen über elektrische Erscheinungen im Walde.*)

Seltenes Elmsfeuer.

Es war am 26. Januar 1875, zwischen 6½ und 7 Uhr, als ich mich von meiner Dienstwohnung, dem jetzigen Forstamtsgebäude in Bergen bei Traunstein, zu meiner Abendgesellschaft in dem ca. 1 km entfernten Gasthause begeben wollte. Kaum hatte ich das Haus verlassen, so begann ein ziemlich heftiges Schneegestöber, verbunden mit Blitz und Donner — eine für diese Jahreszeit ohnehin seltene Erscheinung. Rasch war das schmale Sträßchen mit Neuschnee bedeckt und ehe ich mich's versah, war ich von demselben abgekommen und befand mich auf einem Feld- oder Wiesengrundstück rechts abseits von der Straße. Scheinbar nicht mit Unrecht schrieb ich diese Abirrung einem eigentümlichen Flimmern vor meinen Augen zu und dieses der Strahlenbrechung von Lichtern eines nahen Hauses in den noch fortgesetzt niederfallenden Schneeflocken. Als aber das Flimmern noch fortdauerte, auch nachdem ich mich von jenem Hause abgewendet und entfernt hatte, und da es mir nun vorkam, als ob die Funken, die unruhig vor meinen Augen sich bewegten, von meinem Vollbarte ausgingen, deckte ich denselben mit der Handfläche zu — in dem Augenblick war nichts mehr zu sehen, aber sofort wieder das frühere Funkensprühen, sobald ich die Hand vom Barte wegnahm.

Noch war mir der Grund dieser Erscheinung, über deren Tatsache ich keinen Zweifel mehr hegen konnte, unerklärlich, bis ich einen mehr rechts, gleichfalls zum Dorfe und zum Gasthause führenden Weg und mit ihm zwei sog. „Marteln" — Säulen mit bemalten Täfelchen —, welche durch kleine Blechdächer oben geschützt waren, erreicht hatte. Ich sah noch deutlich, daß der Rand dieser Blechdächer von Lichtstreifen eingefaßt war, und dachte sofort an ähnliche Erscheinungen wie Elmsfeuer — in diesem Augenblick erhellte noch der letzte grelle Blitz die sonst ringsherum herrschende Dunkelheit, sehr rasch darauf folgte ein ziemlich heftiger Donner und damit war das Funkensprühen an meinem Barte und die Lichteinfassung der Blechdächer an den Marteln zu Ende.

*) Unter obigem Titel beabsichtige ich, interessante und genau beobachtete Erscheinungen elektrischer Ausgleichungen — Blitze verschiedener Art und Elmsfeuer — im Walde zu sammeln. Ich beginne mit einer Mitteilung von Herrn Regierungsforstdirektor Freiherr von Racsfeldt, die mir derselbe auf meine Bitte hin gütigst zur Verfügung gestellt hat. Zugleich benütze ich diese Gelegenheit, mitzuteilen, daß die Auffassung des Herrn Forstmeister Prof. Möller in Eberswalde, als ob ich die Gipfeldürre der Fichten bei Gauting der Erscheinung von Elmsfeuern zugeschrieben hätte, eine irrige ist, wie übrigens eine aufmerksame Lektüre meiner Darstellung und unsere Versuchsanstellung selbst schon ergibt. v. Tubeuf.

Ich erzählte in der bereits im Gasthause versammelten Gesellschaft mein Erlebnis und ein fast gleichzeitig mit mir eintretender Gast, welcher das winterliche Gewitter auf dem Wege von seinem heimischen Anwesen gleichfalls im Freien durchgemacht hatte, konnte zwar nicht von einer ähnlichen Erscheinung berichten, äußerte aber seine Überraschung darüber, daß er während des mit Blitz und Donner begleiteten Schneefalles auch von dem ihm seit seiner Kindheit bekannten guten Wege abgekommen sei. Raesfeldt.

Referate.

A. Goette, Prof. d. Zoologie in Straßburg. Tierkunde, zweite durchges. Auflage, 65 Abbildungen. (Naturwissenschaftliche Elementarbücher 6—7) Straßburg, K. J. Trübner 1904, geb. ℳ 1.60.

Das vorliegende Bändchen stellt eine ganz neue Bearbeitung der vergriffenen „Tierkunde" von Oskar Schmidt vor, dem Amtsvorgänger des Verfassers. Das Eigentümliche dieses kleinen Buches ist seine Methode. Man kann sie vielleicht am besten bezeichnen, wenn man sie mit derjenigen von Faraday vergleicht, welche dieser für einen ähnlichen Zweck in seinem reizenden Büchlein „Naturgeschichte einer Kerze" eingeschlagen hat. Sie besteht darin, das wissenschaftlich Errungene an Bau und Verrichtung tierischer Körper an Alltagserscheinungen in lebendiger Darstellung zu entwickeln. Dies ist eine für Lehrbücher ungewöhnliche, aber die angenehmste und belehrendste Form, einen wissenschaftlichen Stoff mitzuteilen, der sonst gewöhnlich zerlegt, systematisiert und bis zur Ungenießbarkeit seines Lebens und Zusammenhangs beraubt wird. Das Büchlein wird also nicht nur seinen Zweck erreichen, den Leser zur nachdenklichen Betrachtung der Tierwelt anzuregen, sondern auch zu Nachahmung seiner Methode Anlaß geben.

A. Pauly.

Dr. **Fr. Petersen**. Untersuchungen über den elektrischen Widerstand der Milch. Landwirtsch. Versuchsstationen. Heft III und IV Bd. 60.

Schon seit geraumer Zeit beschäftigt man sich damit, ein möglichst einfaches Verfahren auszuarbeiten, um einen Wasserzusatz zu Milch mit aller Bestimmtheit nachweisen zu können. Unter anderen wurde der Versuch gemacht, mittels der Widerstandsbrücke und eines schwachen elektrischen Stromes das Wasser in gefälschter Milch nachzuweisen. Thörner, der zuerst solche Versuche anstellte, kommt zu dem Resultate, daß man durch Messung des elektrischen Leitungswiderstandes der Milch keinen Rückschluß auf den Fettgehalt derselben ziehen könne. Er fand bei frischer Milch einen Widerstand von 180—210 Ohm bei 17°, später fanden Beckmann und Jordis einen solchen von 205,0 bis 222,1 Ohm bei 25°, und Tongier und Lesage einen solchen von 235—265 Ohm bei 16,7°. Petersen stellte sich die Aufgaben, die Grenzen des elektrischen Widerstandes verschiedener Milch festzustellen und die Bestandteile, welche in erster Linie die Leitung des elektrischen Stromes in der Milch übernehmen, zu ermitteln. Er untersuchte die Milch von 100 Kühen verschiedenen Schlages und machte im ganzen ca. 1000 Widerstandsmessungen von dieser Milch in den verschiedensten Laktationsstadien, ferner während Trockenfütterung und Weidegang, bei ein- und mehrmaligem täglichen Melken, bei Wasserzusatz ꝛc. Dabei fand er, daß der Widerstand der normalen frischen Milch von ihrer Zusammensetzung und von der Temperatur abhängt. Bei steigender Temperatur fällt der

Widerstand und umgekehrt. Auch stellte er bei seinen Untersuchungen individuelle, auf die Milchgeberin zurückzuführende Unterschiede fest, die weder in dem Alter der Tiere noch in der Zeit der Laktationsperiode ihre Erklärung finden. Bei altmilchenden Kühen nimmt vor dem Trockenstehen der Widerstand sehr stark ab. Der Widerstand der zuerst gemolkenen Milch ist der geringste und steigt bis zum Ausmelken stetig an. — Beim längeren Verweilen der Milch im Euter wird ihr Widerstand verringert, und daher ist der der Abendmilch, wenn der Zeitraum zwischen Morgen- und Abendmelken kleiner ist, ein wenig höher.

Der durchschnittliche Widerstand schwankt zwischen 186—304 bei 15°, im Mittel 231,64 Ohm. Beim längeren Stehen der Milch, wenn sie nicht säuert oder sich sonst verändert, bleibt auch ihr Widerstand der gleiche. — Zwischen der bei Trockenfütterung oder Weidegang gewonnenen Milch konnte keine Widerstandsdifferenz ermittelt werden. Die Milch von Kühen verschiedener Rassen zeigt ebenfalls keine Unterschiede.

Weil die bei der Messung des Milchwiderstandes gefundenen Zahlen nur als zufällige anzusehen sind, so meint P., ebenso wie Rodewald bei Margarine, das Gauß'sche Fehlergesetz in Anwendung bringen und mit Hülfe des wahrscheinlichen Fehlers und des Fehlergesetzes eine eventuelle Fälschung feststellen zu können. Um den wahrscheinlichen Fehler $= r$ zu bestimmen, legt er der Berechnung 660 Widerstandsmessungen mit dem Mittel von 233,5 Ohm zu Grunde. Hiernach ist $r = 14{,}28$.

Hat nun z. B. eine Marktmilch einen Widerstand von 270 Ohm bei 15°, so ist aus der angeführten Wahrscheinlichkeitstabelle zu erkennen, daß von 10 000 auf ihren Widerstand untersuchten Milchproben 9234 Fälschungen sind, während nur 766 unverfälschte Milch darstellen. Ein Zusatz von Wasser zur Milch erhöht den Widerstand derselben, aber doch nicht so sehr, daß man eine geringe Fälschung der Milch mit Trinkwasser nachweisen könnte.

Hieraus erkennt man, daß auch dieses Verfahren keineswegs eine sichere Marktmilchkontrolle ermöglicht und man besser tut, die Gutachten vorläufig noch auf die übliche Feststellung des Fettgehaltes, der Dichte ꝛc. zu stützen.

Im 2. Teil seiner Publikation spricht P. von seinem Versuche, durch Filtration der Milch durch Tonzylinder ein möglichst eiweißfreies Serum zu gewinnen. Er erzielte ein vollkommen klares, das mit dem Millon'schen Reagens eine deutliche Reaktion auf Albumin zeigte. Die dazu benutzte Milch, das daraus gewonnene Milchserum und der Milchrückstand wurden auf ihren Widerstand, auf Trockensubstanz und Asche untersucht. Aus den Resultaten folgert er den Schluß, daß die Salze die elektrische Leitfähigkeit bedingen, das Kasein also nicht dazu beiträgt. Auch das Albumin und Globulin hat keinen nennenswerten Einfluß auf den elektrischen Widerstand. Diesen Schluß fand er auch noch auf umgekehrtem Wege bestätigt, indem er Milch in einem Tonzylinder gegen Wasser diffundieren ließ, also salzfrei machte. Je geringer der Gehalt der Milch an Mineralsalzen wurde, desto größer wurde der elektrische Widerstand, und er erreichte nach einer ca. siebenwöchentlichen Dialyse eine Höhe von 7000 Ohm. Weiter untersuchte er die Salze, die in erster Linie die elektrische Leitfähigkeit bedingen, und fand, daß es besonders die Chloride und sodann die phosphorsauren und schwefelsauren sind.

Außerdem hat P. anscheinend dadurch, daß er in dem durch Dialyse gewonnenen, aschearmeren Milchrückstand keinen Kalk nachweisen konnte, die Behauptung Söldners, das Kasein komme an Kalk gebunden als Kalkkaseinverbindung in der Milch vor, widerlegt und einen Beweis für die Hammarsten'sche Hypothese geliefert, nach der das Kasein durch Salze und zwar durch phosphors. Kalk in der Milch in Lösung gehalten wird. Hinsichtlich des letzteren Punktes muß man jedoch erst noch weitere Untersuchungen abwarten, ehe man sich für die eine oder andere These erklärt.

Dr. Max Müller-Berlin.

Dr. W. Völtz. Untersuchungen über die Serumhüllen der Milchkügelchen. Sept.-Abdr. a. Pflügers Archiv. B. 102, S. 373.

Die Milchkügelchen und die sie umschließenden Serumhüllen haben schon zu den verschiedensten Forschungen Anlaß gegeben. Die Milchkügelchen selbst sind schon seit 1697 bekannt. Die Theorien über die Serumhüllen führen auf die Ascherson'sche Haptogenmembran-Hypothese zurück. Dieser und verschiedene andere Forscher nahmen an, daß die Fettkügelchen der Milch feine Hüllen von unlösbarem Kasein besäßen. Um die Natur der Milchkügelchen zu ergründen, suchten Storch u. a. die Eiweißstoffe in letzteren rein zu gewinnen. Die dabei eingeschlagenen Wege waren jedoch keineswegs einwandfrei, und die Anschauungen über das Wesen der Serumhüllen wurden dadurch noch nicht geklärt. Um die Existenz derselben nachzuweisen, versuchte Völtz sie möglichst einwandfrei zu isolieren, um sie dann der mikroskopischen, mikrochemischen und chemischen Analyse zu unterziehen. Zu diesem Zwecke leitete er desinfizierte Kuhmilch mittels eines unten trichterförmig erweiterten Glasrohres vorsichtig unter eine 50 cm hohe Wassersäule, deren Kalksalze durch oxalsaures Kali ausgefällt waren. Die spezifisch schwere Milch grenzte sich anfangs ziemlich scharf gegen die Wassersäule ab, während bald darauf die leichteren Milchkügelchen emporzusteigen begannen und vom Wasser rings umspült wurden. Die erste Portion der von Milchbestandteilen freien Kügelchen wurde nach 12 Stunden, die zweite nach weiteren 24 Stunden 2c. mittels Saughebers oder Schöpflöffels gewonnen. Diese so annähernd rein erhaltenen Milchkügelchen wurden nun zunächst filtriert, getrocknet und fettfrei gemacht und dann auf N., Asche, P_2O_5 und CaO untersucht. Hierbei wurde gefunden, daß die Zusammensetzung der die Fettkügelchen umgebenden Hüllen außerordentlichen Schwankungen unterworfen ist. Der Aschengehalt der zuerst gewonnenen war größer, der N. und P_2O_5-Gehalt hingegen kleiner als der später erhaltenen. Beispielsweise schwankte der Aschengehalt zwischen 4,57 und 45,28 in 100 Trockensubstanz, der Phosphorgehalt zwischen 0,18 und 0,57 in 100 Trockensubstanz, der N. Gehalt zwischen 7,20 und 12,01 in 100 organ. Substanz. — Ferner emulgierte Völtz in Magermilch geschmolzenes und filtriertes Butterfett, um künstliche Serumhüllen zu gewinnen. Diese sind nicht wesentlich anders zusammengesetzt als die natürlichen. Aus diesen und den erst genannten Resultaten folgert er den Schluß, daß die die Serumhüllen aufbauenden Substanzen labiler Natur sind, und daß sie, solange sie sich in der Milchflüssigkeit befinden, fortwährend ihre chemische Zusammensetzung ändern. — Weiter unterwarf V. Milchkügelchen, die die Wassersäule passiert hatten, sofort nach der Abrahmung 20 Minuten lang einer Zentrifugierung und konnte nach dieser Manipulation deutlich drei Schichten unterscheiden, die sich leicht trennen und gesondert untersuchen ließen. Aus den analytischen Daten geht klar hervor, daß sich die Serumhüllen durch Zentrifugierung in aschereichere und aschearmere Substanzen, und daß sich die organ. Substanzen in solche mit größerem und geringerem Gehalte an N. haltigen Verbindungen zerlegen lassen. Ferner nimmt durch längers Zentrifugieren der Aschengehalt der untersten Schicht auf Kosten der obersten zu. Hierdurch erachtet V. die Absicht Quincke's, daß die Hüllen der Milchkügelchen flüssig sind, für widerlegt, und seine eigene Ansicht, daß die Hüllen feste Substanzen, wahrscheinlich wirklich feste Membranen besitzen, fand er auch noch dadurch bestätigt, daß sich besagte durch eine wässrige Karbolfuchsinlösung verschieden intensiv färben ließen. — Auf Grund dieser Resultate schlägt V. vor, die wenig glückliche Bezeichnung Serumhüllen aufzugeben und die von Ascherson gebrauchte Haptogenmembran wieder aufzunehmen. — In der Tat scheint V. durch seine Versuche die Anschauungen über die Hüllen der Milchkügelchen bedeutend geklärt zu haben; denn seine Befunde werden zum Teil von W. Ramsden, Zeitschrift f. Physik. Chemie, Bd. 47, S. 336 bestätigt. Letzterer sagt: „Es ist gezeigt worden, daß sich eine wirklich feste Membran um die Kügelchen mehrerer beständiger

Emulsionen und an der Berührungsfläche einiger Paare solcher Flüssigkeiten bildet, die beständige Emulsionen zu bilden imstande sind, z. B. reines neutrales Olivenöl und Saponinlösung." Dr. Max Müller-Berlin.

Stebbing, E. P. Departmental Notes on Insects that affect Forestry. Nr. 1—2. Calcutta 1903. IV, XIII und 334 S. XIX! Taf. 8°.

Nachdem die natürlichen Waldschätze Britisch-Indiens schon seit geraumer Zeit in geordnete forstliche Verwaltung und Nutzung genommen worden sind, ist neuerdings auch dem forstlichen Pflanzenschutz durch die Behörden Aufmerksamkeit geschenkt worden, die sich in der Einsetzung einer besonderen forstzoologischen Beobachtungsstelle zu Dehra-Dun im Garhwal-Himalaya bekundet. Über die bisherige Tätigkeit des Inhabers E. Percy Stebbing gibt die vorliegende umfang- und inhaltreiche Veröffentlichung Aufschluß. In erster Linie für die indischen Forstverwalter und — Besitzer bestimmt, liefert sie auch der biologischen Insektenkunde reichen und größtenteils neuen Stoff, der in der Einzelbehandlung zahlreicher Arten aus fast allen großen Kerfordnungen enthalten ist. Diese kleinen Monographien gliedern sich jedesmal wieder in eine Beschreibung, Lebensgeschichte, Verbreitungsangabe, Würdigung der forstlichen Bedeutung, Ratschläge für Bekämpfung, und schließen mit einer Aufzählung der noch aufzuhellenden Punkte in der Biologie. Außerdem werden die vorhandenen eingeborenen Namen aufgezählt. Neben den schädlichen Arten sind es noch die als „nützliche Insekten" bezeichneten Feinde jener, welche in gleicher Weise abgehandelt werden. Die zahlreichen Abbildungen von Tieren und Fraßstücken sind als Photogravüren auf besonderen Tafeln hergestellt und großenteils recht gut ausgefallen. Aus dem reichen Inhalte sei nur folgendes mitgeteilt:

Unter den meisten Feinden aus den Insekten scheinen die folgenden Baumarten zu leiden, wobei freilich zu berücksichtigen ist, daß mehrere von ihnen als wichtige Nutzhölzer erst durch künstlichen Massenanbau an unnatürlichen Standorten bevorzugte Angriffsobjekte für die Schädlinge geworden sind, z. B. Cedrus deodara Loud. Zu den Gymnospermen gehören Picea morinda Ld., Pinus excelsa Wall., Cedrus deodara Loud., zu den Angiospermen Dalbergia sissoo Roxb., Shorea robusta Gaertn., Tectona grandis L.

Unter den Hautflüglern macht sich eine unserem Sirex juvencus an Größe gleichkommende Holzwespe, deren Artzugehörigkeit noch dahinsteht, an gefällten Sprossfichten (Picea morinda Lk.) unangenehm bemerklich, dürfte aber durch eine große Schneumonide (Rhyssa oder Thalessa sp.) in Schranken gehalten werden. Die Eichenwälder von Quercus semicarpifolia Smith wurden im Pendschab von einer neuen Callirhytis semicarpifolia Cam. i. l.) stark in der Vermehrung zurückgehalten, da ihre Larven mindestens 80% der Eicheln zerstörten, in diesem Werke allerdings durch Raupen mehrerer noch unbestimmter Nachtschmetterlinge unterstützt wurden.

Schlimme Feinde hat das gefällte Nutzholz in mehreren holzbohrenden Käfern aus der Familie der Bostrychiden i. eig. S., die bei uns höchstens im Süden dem Ölbaum gefährlich werden. Sinoxylon crassum Lesne legt in noch saftigen Scheitern von Dalbergia sissoo zahlreiche Bohrgänge an, die bis in's Kernholz reichen, sodaß sie außen ganz mit Bohrmehl bedeckt sind; ob die Rinde abgelöst ist oder nicht, beeinflußt den Anflug nicht. Auch Terminalia tomentosa Roxb., eine Baumart, die in den Centralprovinzen beim Bau von Landhäusern (Bungalows) viele Verwendung findet, hat stark zu leiden: so beobachtete Verf. eine ausgedehnte Zerstörung der Dachsparren in einigen neuerrichteten Häusern einer Bahnstation. Als wirksames Gegenmittel erwies sich das Fällen außerhalb der Saftzeit und darauf ein zeitweiliges Einlegen in Wasser. Noch gefährlicher ist das kleinere S. anale Lesne, da es auch trocknere Hölzer, angeht und zwar außer den genannten Baumarten noch den Bambus. Glücklicherweise

haben beider Larven schlimme Feinde in einigen Stutzkäfern (Teretriosoma und einer Colydide. Dem Bambus sind weiter sehr schädlich zwei Bostrychiden von kolossaler Vermehrungsfähigkeit, Dinoderus pilifrons Lesne und D. minutus, sowie Bostrychus parallelus Lesne. Von Bockkäfern macht Apriona germari Hope den indischen Maulbeerbaum durch Larvenfraß vielfach als Nutzholz unbrauchbar.

Die schädlichen Käfer des Nadelholzes figurieren mit einem Cryptorrhynchus sp., dessen Larven im Pflanzgarten zahlreiche junge Pinus khasya durch Zerstörung des Cambiums zum Eingehen brachten, und mehreren Scolytus, die gegen die Gewohnheit ihrer europäischen Gattungsgenossen eine Conifere, Cedrus deodara, bewohnen, freilich wie diese zumeist kränkelnde Stämme; davon sind Scolytus major Stebb. und S. minor Stebb. zu den schlimmsten Feinden dieses Nadelbaumes zu rechnen, da sie in allen Teilen vom Wipfel bis zur Stammbasis und bis in die Verzweigungen unter der Borke ihr Zerstörungswerk verrichten und alle Altersklassen gemeinsam befallen, höchstens daß erstere Art die jüngsten Pflanzen und Triebe meidet. An zahlreichen jungen Deodarazedern sah Verf. den gesamten Splint vom Grunde bis zur Spitze mit den Fraßfiguren der Käfer bedeckt; bei älteren Bäumen rühren die unteren Gangsysteme von der großen Art her. Beide verschmähen abgestorbene Stämme, bevorzugen kränkelnde und können solche umbringen, bei starkem Fluge gehen sie auch junge gesunde Bäume an. Sie werden heftig von Larve und Imago eines dem Clerus formicarius naheverwandten Buntkäfers verfolgt. Eine dritte Art S. deodara Stebb.) ringelt die Zweige desselben Baumes durch Anlage des Mutterganges, wodurch viele derselben, oft auch der Höhentrieb zum Abbrechen gebracht werden. Die übrigen Tomicinen, von denen Herr Stebbing 2 Tomicus, 4 Polygraphus, 1 Pityogenes, 6 Cryphalus, 1 Hypoborus und 1 Eccoptoptera biologisch schildert, kommen meistens auf Pinus excelsa und Picea morinda vor, wiewohl mehrere von ihnen auch die Ceder nicht verschonen. Auch sie haben wieder ihre Verfolger in einem Stutzkäfer (Niponius canalicollis Lew.) und einem Cucujus.

Unter den Schmetterlingen machen sich eine ganze Anzahl von Heterocundren Microlepidopteren durch bezirksweises Entblättern von wichtigen Laubbäumen, namentlich des Sāl (Shorea robusta) und des Teakbaumes (Tectona grandis — zum Teil nahe Verwandte unserer bekannten europäischen Forstschmetterlinge (Lymantria, Dasychira ꝛc.). Es sind aber die von ihnen wie die von den letzteren verursachten Schäden selten nachhaltige, während in den indischen Nadelwaldungen noch kein erheblicher Raupenfraß irgend einer Art vorgekommen zu sein scheint, der sich mit hiesigen Kalamitäten vergleichen ließe. Agrotis ypsilon Rott. zerstört öfters die Anpflanzungen der Deodarzedern durch Abbeißen und Schälen; den Samenertrag der verschiedensten Coniferen schmälert wie im Westen die Dioryctria abietella (Schiff.)

Den Beschluß unter den Forstkerfen Indiens machen nach der vorläufigen Übersicht die Rhynchoten mit einigen Wanzen und Cocciden. Die Schildwanze Ochrophara montana Dist. hat 1901 dem sehr reichlich blühenden Bambus in Central- und Südindien durch Saugen an dem reifenden Samen arg zugesetzt: die Ernte an letzteren wurde durch das in Wolken schwärmende Insekt völlig vernichtet. Durch Saugen an den jungen einjährigen Pflanzen und Stockausschlägen vermochte die Coreide Ceratopachys variabilis Dall. den Unterwuchs des Jhandbaumes (Prosopis spicigera) im Pendschab um ein ganzes Jahreswachstum zurückzubringen. Die Schildläuse endlich haben in Monophlebus stebbingi Green einen Vertreter, der gewaltigen Schaden an den Sālbäumen (Shorea robusta) tun würde, wenn nicht eine noch zu beschreibende Coccinellide die Vermehrung wirksam in Schranken zu halten vermöchte. A. Jacobi.

Lindner, Fr. Ornithologisches Vademekum. Taschenkalender und Notizbuch für ornithologische Exkursionen. — 286 S. 12°. Neudamm, J. Neumann 1904. Kartonniert ℳ 2.

Der als Ornithologe rühmlichst bekannte Pastor Dr. Lindner gibt mit dem vorliegenden Büchlein allen denen ein sehr nützliches Hilfsmittel an die Hand, welche dem Leben und Treiben der Vögel in der freien Natur nachgehen wollen und zwar geübten wie auch angehenden Jüngern der Feldornithologie. Sein Werk soll auf engstem Raume das bieten, was man auf ornithologischen Beobachtungs-, Sammel- und Studienreisen notwendig zur Hand haben muß. Außer einem bis März 1906 reichenden Kalendarium enthält es daher einen Auszug aus dem Reichs-Vogelschutzgesetze vom 22. 3. 1888, einen Vogelzugkalender, in dem für jeden Monat die Durchzugs- und Strichvögel genannt sind nebst sorgfältig ausgewählten Literaturangaben über den Vogelzug, ferner einen tabellarischen Brutkalender für Deutschland und Nachbargebiete, in dem für die Monate März bis August durch übersichtliche Zeichen die Zeitdauer der Brutperiode dargestellt ist und zwar sowohl für sicher nachgewiesenes und regelmäßiges Brüten in Deutschland wie auch für ausnahmsweises und für „ungewöhnlich längere" Brütefrist. Weiter folgt ein Vogelschutzkalender, nämlich eine Anleitung für die in jeder Jahreszeit wünschenswerten Maßnahmen zum Vogelschutze, auf den Grundsätzen des Frhrn. von Berlepsch fußend und wiederum mit Literaturhinweisen, endlich ein Literaturverzeichnis, das Verf. zu bescheiden „einige Angaben über die deutsche ornithologische Literatur" betitelt, denn es steckt eine umfangreiche und sehr nützliche bibliographische Leistung in dieser Zusammenstellung des in Frage kommenden Stoffes, die sich bis auf die neueste Zeit erstreckt und in ihren 17 Abschnitten nicht nur das allgemeine, sondern auch das die einzelnen Landschaften betreffende aufführt. Die in der Seitenbezifferung mit enthaltenen 200 Seiten Notizpapier bieten Platz für eine umfangreiche Eintragung von Beobachtungen, die nach einer sehr praktischen Anweisung in dem mit vorgedruckten lateinischen Artnamen ausgestatteten „Index" geordnet werden sollen. Ein Verzeichnis der gangbaren deutschen Vogelnamen und die Erklärung der Abkürzungen von Autornamen macht den Schluß.

Aus dieser Inhaltsangabe möge man entnehmen, daß der Verfasser seine Aufgabe mit großem Fleiße angefaßt hat, und daß die Art der Lösung den erfahrenen Praktiker der Naturforschung bezeugt, als der er auf Grund seiner Leistungen schon bekannt ist. Vermißt hat Ref. eine Wiedergabe der einschlägigen Bestimmungen des neuen Preußischen Schongesetzes vom 14. 7. 1904, das ja in vieler Hinsicht als ein Vogelschutzgesetz gelten kann. In dem Zitat von J. F. Naumann S. 19 u. muß es heißen 1846 statt 1826. A. Jacobi.

Leuchtende Pflanzen. Eine physiologische Studie von Prof. Dr. H. Molisch. Mit 2 Tafeln und 14 Textfiguren. Jena. G. Fischer 1904. Preis 6 Mark.

Das Leuchten der Pflanzen und Tiere war schon im Altertum bekannt und hat durch Jahrhunderte hindurch die Aufmerksamkeit der Laien und die Forschungslust wissenschaftlicher Arbeiter erregt. Ich erinnere mich, daß wir als Kinder oftmals leuchtendes Holz mit nach Hause nahmen und in einem Glase aufbewahrt seine Leuchtkraft probten und wer hätte nicht die fliegenden Lichter unserer Leuchtkäfer bewundert und eingefangen? Es ist daher begreiflich, daß über das Leuchten von Tieren und Pflanzen eine sehr ansehnliche Literatur existiert, die schon in dem berühmten Werke von Placidus Heinrich, die Phosphorescenz der Körper oder die im Dunkeln bemerkbaren Lichtphänomene mit dem

Abschnitte „Vom Leuchten vegetabilischer und tierischer Substanzen", Nürnberg 1815 eine Zusammenfassung erfuhr.

Aber erst mit den Fortschritten der wissenschaftlichen Forschungs-Methoden sind die Phänomene des Leuchtens und Blitzens lebender Tiere und Pflanzen, wie faulender Substanzen als ganz verschiedenartige erkannt und in ihren Ursachen näher untersucht worden.

Molisch hat nun seit einer Reihe von Jahren mit den modernsten Methoden botanischer und bakteriologischer Forschung die sich beim Leuchten der Lebewesen ergebenden Probleme bearbeitet, seine interessanten Forschungsergebnisse mit den Resultaten Anderer verwoben und die historische Entwickelung des Studiums des ganzen äußerlich ähnlichen, nach inneren Ursachen sehr verschiedenen Phänomens der Lichterscheinung bei Algen, Pilzen, Bakterien, Blumen, niederen Tieren und Insekten zu einem Werke aufgebaut und die schwierige Materie so anschaulich behandelt und so klar abgerundet, daß das Buch als eine Perle der modernen botanischen Literatur beim Lesen nur Genuß bereiten und zum Nachforschen geradezu begierig machen muß.

Nicht nur der Inhalt, sondern besonders die behagliche Arbeitsruhe, die jede kleine Frage mit Fleiß und Zeitaufwand gründlich löst und sich nicht in nervöser Hast sputet, einzelne Funde schnell an einander zu reihen, ist bemerkenswert.

Man hat daher auch bei dieser Lektüre nicht das ermüdende Gefühl, daß sich der Autor plagen und hetzen mußte, sondern daß ihm wohl war bei seinen Studien.

So sehen wir den Verfasser 3 Wochen auf Helgoland sitzen, Bootfahrten machen, fischen, das Planktonnetz auswerfen und den Fang bei Tag und Nacht in Kübeln und Gläsern sortieren und studieren, wenn es galt, das Leuchten des Meeres und der Seetiere zu beobachten. In lebendigen Farben zaubert er mit wenigen Worten ein förmliches Brillantfeuerwerk vor unsere Augen: „Am 10. Sept. 1901 sammelte ich einen Kübel voll Fucus serratus. Als ich die in dem Kübel ohne Wasser nur im nassen Zustande befindlichen Algen im Finstern mit den Fingern rieb oder darinnen mit den Händen herumwühlte, leuchteten hunderte Funken gleich Sternen auf. Das Licht war besonders beim Reiben ein unruhiges auf- und abflackerndes. Das Funkeln dauerte gewöhnlich nur wenige Sekunden, selten länger, die leuchtenden Stellen der Alge konnten durch Reiben von neuem für einen Augenblick leuchtend gemacht werden. Schon mit den Fingerspitzen konnte man fühlen, daß nur solche Stellen Licht entwickelten, welche sich rauh anfühlten, an welchen also etwas haftete. Bei Licht besehen, zeigten sich hier wieder mehr oder minder große Rasen von Membranipora als Ursache des Leuchtens.

Wenn ich Delessaria sanguinea, Cladostephus verticillatus, Phyllophora Brodyi, Cladophora sp., Polysyphonia elongata, Furcellaria sp. und andere Algen mit den Fingern überfuhr, so erglänzten sie bald in hin- und herhuschendem, bald in raketenartig aufschießendem Lichte. Dicht nebeneinander liegende Punkte flackerten bei Reibung auf und entpuppten sich bei Licht besehen als Tiere, als Rasen von Clytia Johnstonii, deren dazu gehörige Qualle ebenfalls leuchtet."

Im nächsten Jahre finden wir den Verfasser bei der Arbeit in Triest und wir lernen die verschiedenen Würmer, Bryozoen, den kleinen Schlangenseestern kennen, die im Meere leuchten und dann auch die marinen Peridineen, während die Forschungen des Verfassers mit dem Planktonnetz am Achensee und Schwarzsee bei Kitzbichel ergaben, daß die Süßwasser-Peridineen niemals leuchten.

Und wir erfahren auch, daß das Leuchten von Algen entweder durch andere ihnen anhängende Mikroorganismen bewirkt wird oder daß es sich bei ihnen nur um eine Reflexerscheinung handelt, die also kein selbständiges Leuchten darstellt. So wirkt auch das am meisten hiefür bekannte Leuchtmoos. Aber auch diese mit verschiedenen Farben wirkenden Reflexerscheinungen der Algen und von Moosprotonema und die ganze hierauf Bezug nehmende Literatur ist aufgenommen.

Dazwischen liegen bestätigende und erweiternde Beobachtungen des Verfassers von Bombay, Penang, Java, Honolulu, dem warmen Seewasser am Äquator.

Das dritte Kapitel gilt dem Leuchten der Pilze und dem Leuchten des Holzes.

Hier werden wir durch die reichhaltige Literatur vom Altertum bis in die Neuzeit geleitet und erfahren, daß es auf der ganzen Erde Leuchtpilze gibt, daß bei manchen nur das wachsende Mycel, bei anderen auch die Fruchtkörper wie der Stiel und Hut von Agaricus-Arten leuchtet. Insbesondere diente der Hallimasch, Agaricus melleus, zur Untersuchung. Von diesem Pilze hat bekanntlich Hartig den Zusammenhang mit den Rhizomorphen in der Erde und unter den Baumrinden nachgewiesen. Daß das von ihm zersetzte Holz leuchtet war schon lange bekannt. Die von Brefeld in künstlicher Kultur gezogenen Rhizomorphen leuchteten gleichfalls. Molisch zog solche Kulturen, in denen die jungen Rhizomorphenspitzen 1½ Jahre lang leuchteten, ja es gelang ihm auch die Fruchtkörper des Pilzes in solchen Kulturen zu ziehen. Diese leuchten jedoch bekanntlich nicht. (Etwas frappierend ist die freudige Hoffnung, es möge gelingen nun den Hallimasch ähnlich dem Champignon künstlich zu kultivieren und als Speisepilz zu verwerten, da er doch in gar vielen Gegenden massenhaft vorkommt, ohne verwertet zu werden und es näher liege, diese Vorräte zu nützen). Mit gleicher Kulturmethode wies er nach, daß entgegen den Literatur-Angaben die Xylarien nicht leuchten. Dagegen kultivierte er noch ein vorzüglich leuchtendes Mycel, welches aber steril blieb. In einer Liste sind die Leuchtpilze zusammengestellt.

Von großem Interesse ist die zuerst in Java und dann in unseren Buchen- und Eichenwäldern gemachte Beobachtung, daß das halbzersetzte Laub, innerhalb der zu Humus werdenden Laubdecke deutlich leuchtet und demnach wohl überall von leuchtenden Mycelien durchwuchert wird.

Das „Blitzen des faulen Holzes" ist dagegen auf ein leuchtendes, zu den Springschwänzen gehöriges Insekt (Xenura) zurückzuführen und daher nur intermittierend.

Sichergestellt wurde das Leuchten bei folgenden Pilzen:

1. Agaricus melleus Vahl in Europa.
2. „ olearius D.C. in Süd-Europa.
3. „ Gardneri Berk. in Brasilien.
4. „ igneus Rumph in Amboina.
5. „ noctiluceus Lev. in Manila.
6. „ phosphorus Berk. in Australien.
7. „ Prometheus Berk. et C.R. in Hongkong.
8. „ lampas Berk. } in Australien.
9. „ illuminans Berk. }
10. Panus incandescens in Australien.
11. Pleurotus candescens in Viktoria und Neu-Süd-Wales.
12. Collybia tuberosus Bull. in Europa.
13. „ cirrhatus Pers.
14. Mycelium x aus Böhmen.

Folgende einheimische Pilze sollen ferner leuchten, doch sind darüber noch genauere Untersuchungen notwendig:

1. Trametes Pini Fr. 2 Polyporus sulfureus Fr. 3. Polyporus citrinus (= candicinus) Schaef.) Schröt. 4. Heterobasidium (= Polyporus) annosum. 5. Agaricus (Collybia) longipes Scop. 6. Corticium coeruleum (Schrad) Fr. = Auricularia phosphorea Sch.

Sehr eingehend sind dann die Leuchtbakterien studiert, welche das Leuchten toter Schlachttiere, toter mariner Fische und anderer Seetiere veranlassen. Das Leuchten

des Fleisches, welches zuerst 1592 und seitdem schon oftmals beobachtet wurde, ist immer als eine seltene, bemerkenswerte Erscheinung betrachtet worden, bis Molisch zeigte, daß es eine sehr weit verbreitete Erscheinung in allen Metzgerläden und Fleischkellern ist. Das Leuchten des Fleisches wird auf ein Bacterium phosphorum (Cohn) Molisch zurückgeführt, welches Verfasser rein kultivierte, dessen Lebensbedingungen er feststellte, bei dessen Licht er photographische Aufnahmen machte, welches er zur Herstellung einer Lampe mit lebenden Kulturen benützte und dessen Licht-Spektrum er untersuchte.

Um zu prüfen, ob eine Fleischprobe das Bakterium bereits enthalte und demnach leuchtfähig sei, legte er kinderfaustgroße, vom Fleischhauer eben überbrachte Fleischstücke in eine kleine, etwa 6 cm breite, sterilisierte Krystallisierschale und übergoß sie mit einer 3%igen Kochsalzlösung, so daß das Fleisch noch zum Teil über die Flüssigkeit herausragte. Es blieb dann in einem Raum von 9—12° C stehen. Bei dieser Methode wurden in ein paar (1—4) Tagen von den von allen möglichen Metzgern bezogenen Proben leuchtend: 89% Rindfleisch und 65,5% Pferdefleisch. Das Leuchten dauert nur einige Tage und erlischt mit der Vermehrung der Fäulnisbakterien und Auftreten von üblem Geruch.

Das Leuchten des Fleisches deutet nicht auf schlechte Qualität des Fleisches hin, ist doch das meiste des zum Genuß kommenden Fleisches mit dem Leuchtbakterium behaftet. Ref. hat sich davon auch in München bei dem frisch gekauften Fleische überzeugt und es ist für jeden Laien unschwer, sich bei der erwähnten Kochsalzbehandlung des Fleisches vom Leuchten desselben in vielen Fällen zu überzeugen. Bei rohen Würsten ist das Leuchten seltener und rührt von dem verwendeten Fleisch her. Bei menschlichen Leichen kommt das Leuchten nicht vor, da sie mit Leuchtbakterien nicht in Berührung kommen.

Bei toten Seetieren kommen verschiedene andere Leuchtbakterien vor.

Bei Süßwasserfischen ist ein Leuchten nicht zu beobachten. Die Leuchtbakterien sind Salzliebend, doch kann Kochsalz durch verschiedene andere Salze vertreten werden. Außer anderen Resultaten der biologischen und physiologischen Untersuchung der Leuchtbakterien ergaben sich noch folgende Sätze:

1. Das Leuchten der Pflanze vollzieht sich nur bei Gegenwart von freiem Sauerstoff, der Leuchtprozeß beruht auf einer Oxydation. Schon außerordentlich minimale Mengen von Sauerstoff vermögen das Leuchten zu unterhalten.

2. Vorläufig liegt kein zwingender Grund vor, von einer direkten Beziehung zwischen Atmung und Lichtentwickelung, geschweige denn von einer Lichtentwickelung durch Atmung zu sprechen.

3. Das Leuchten beruht höchst wahrscheinlich darauf, daß die lebende Zelle eine Substanz, das Photogen erzeugt, das bei Gegenwart von Wasser und freiem Sauerstoff zu leuchten vermag.

Es ist unrichtig, daß bei den Photobakterien und höheren Leuchtpilzen das Photogen ausgeschieden wird und außerhalb der Zelle leuchtet, sondern die Lichtentwicklung findet hier intrazellular statt.

Die Entstehung des Photogen ist vom Leben der Zelle abhängig, doch damit soll nicht gesagt sein, daß das entstandene Photogen nicht auch unabhängig von der leuchtenden Substanz leuchten könnte.

Sehr interessant sind auch die Untersuchungen über die Eigenschaften des Pilz- und Bakterienlichtes. Dieselben beziehen sich auf die Farbe des Lichtes, das Spektrum, die Dauer des Leuchtens, wobei es sich zeigte, daß Bakterien und Pilze Tage, Wochen, Monate, ja selbst Jahrelang ununterbrochen leuchten können, sie beziehen sich auf die Intensität des Lichtes und die Verwendbarkeit zu Sicherheitslampen in Bergwerken ꝛc.; ferner wurde das Licht zur Herstellung von Photographien benützt,

welche auf beigegebenen Tafeln reproduziert sind. Hierzu wäre zu bemerken, daß auch Hartig schon Ahornscheiben, deren Rand von Agaricus mellens zersetzt war, in der Dunkelkammer mit dem von den Scheiben ausströmenden Lichte photographierte.

Endlich wurde auch die Wirksamkeit des Bakterienlichtes auf höhere Pflanzen geprüft und gefunden, daß dem Bakterienlichte neben seiner chemischen Wirkung auf die photographische Platte auch eine physiologische zukommt, insofern als es bei zahlreichen Pflanzen Heliotropismus hervorzurufen vermag, dagegen reichten die verwendeten Bakterienlampen nicht aus, um Keimlinge dabei ergrünen zu lassen.

Molisch hat endlich auch die angebliche Lichterscheinung bei Phanerogamen untersucht. Es ist von mehreren Beobachtern schon ein „Blitzen" von Blüten z. B. der Kapuzinerkresse in dunkeln, gewitterschwülen Nächten beobachtet worden. Molisch führt dasselbe, was er selbst in der Natur nicht beobachten konnte, auf elektrische Zustände zurück. Er konnte diese, Elmsfeuerähnliche Erscheinung auch experimentell hervorrufen. „Ein im Blumentopf gezogenes Exemplar von Tropaeolum majus mit ziemlich trockener Erde wurde behufs Isolierung auf ein umgestülptes Becherglas gestellt und die Pflanze sodann im Finstern vom Konduktor einer kleinen Elektrisiermaschine geladen. Sowie sich die Elektrizität in der Pflanze einigermaßen anhäuft, sieht man hauptsächlich von den Blüten Funken und Lichtbüschel von kurzer Dauer ausstrahlen und hervorspringen, zumal wenn man den Blättern oder Blüten den Finger oder sonst einen guten Leiter nähert. Bei der Durchführung derartiger Experimente kann man sich kaum des Gedankens erwehren, daß die sogenannten Wetterlichter oder das St. Elmsfeuer, wie sie in der Natur nicht selten beobachtet werden, sich beim Blitzen der Blüten im kleinen zu erkennen geben. Bekanntlich erscheint das St. Elmsfeuer bisweilen bei Gewittern in Gestalt leuchtender Punkte, kleiner oder größerer Flammen und Feuerbüschel an spitzigen Gegenständen oder scharfkantigen Begrenzungsflächen der verschiedensten Objekte Man beachte nun die Einzelheiten, wie sie bei der Schilderung der St. Elmsfeuer vielfach zutage treten. So erwähnen Saussure und Follabert, auf den Alpen Feuerbüschel an ihren Fingern und ihrer Bekleidung gesehen zu haben, Burchell sah während eines Gewitters in Afrika in einem Umkreis von 15 Fuß jeden Grashalm und jedes Blatt leuchten und der Bergeleve v. Tielan bemerkte bei einem heftigen Schneegestöber zu Freiburg am 25. Febr 1822 an den Zweigspitzen aller Bäume eine lebhafte Lichterscheinung von bläulich-weißer Farbe, welche aufhörte, wenn die Zweigspitzen der Bäume zur Erde gebogen wurden.

Wenn sich demnach das Blitzen der Blüten, wie ich gezeigt habe, durch das Experiment nachahmen läßt, und wenn, wie die Erscheinung des St. Elmsfeuer lehrt, die verschiedensten Gegenstände, tote und lebende Pflanzen und Tiere Funken und Lichtbüschel zu geben vermögen, wobei ein Austausch der Erd- und atmosphärischen Elektrizität erfolgt, so liegt es wohl auf Grund aller unserer einschlägigen Erfahrungen nahe, anzunehmen, daß das Blitzen der Blüten keinen biologischen, sondern einen physikalischen Prozeß darstellt, wie er sich beim St. Elmsfeuer auch an den verschiedensten leblosen Gegenständen offenbaren kann." v. Tubeuf.

Salpeterdüngungsversuche des deutschen Hopfenbauvereins in den Jahren 1900, 1901 und 1902. Von Prof. Dr. Wagner in Weihenstephan.

Bei den Hopfenproduzenten genießt der Chilisalpeter ein geteiltes Ansehen. Während die Einen in ihm ein rasch und sicher wirkendes Mittel zur Steigerung der Erträge bei günstiger Qualität der Ernteprodukte erblicken, beobachteten Andere dagegen öfters Qualitätsverminderungen („Brauerwerden", Mehlarmut). Unter Leitung von

Prof. Dr. Wagner-Weihenstephan unternahm es nun der Deutsche Hopfenbauverein in den Jahren 1900—1902 durch speziell örtlichen Kulturverhältnissen angepaßte Düngungsversuche mit Chilisalpeter, die bei 23 Versuchsanstellern in den verschiedenen Hopfenbaudistrikten von Bayern zur Ausführung gelangten, Klarheit in diese Fragen zu bringen. Aus den Gesamtergebnissen dieser dreijährigen, mit großer Umsicht und Sorgfalt ausgeführten Salpeterdüngungsversuche lassen sich nun nachstehende Sätze ableiten:

1. 400 kg Chilisalpeter p. ha verursachten bei einer ausgiebigen Grunddüngung mit Thomasmehl und 40 % Kalidüngesalz eine mittlere Ertragsmehrung von 109—120 kg Hopfen, 650 kg Chilisalpeter eine solche von 204—215 kg.

2. Eine landesübliche Stallmistgabe erreichte in ihrer Wirkung allermeistens nicht die schwächere Salpeterdüngung.

3. Wurden ein Drittel der ganzen in Betracht kommenden Salpetermenge bereits im Herbst, zwei Drittel im darauffolgenden Frühjahr gestreut, so trat hierdurch gegenüber der ausschließlichen Frühjahrsgabe eine kleine, 1—2 % betragende Ertragssteigerung ein.

4. Erhielten die Pflanzen keinen Chilisalpeter, so erfolgte häufig Frühreife der Dolden; letztere zeigte sich auch wiederholt bei der Stallmistdüngung.

5. Je größer die Salpeterzufuhr war, um so später trat die Doldenreife ein.

6. Die Qualität der Dolden war bei der stärkeren Salpetergabe im allgemeinen eine etwas bessere als bei der geringeren. Die mit Hilfe von Stallmist oder einer Grunddüngung allein produzierten Hopfen blieben in ihrer Qualität wiederholt hinter den bestbonitierten Proben zurück. Im Speziellen zeigte sich öfters das Aroma bei der kräftigeren Salpeterdüngung etwas stärker ausgeprägt als bei der schwächeren.

7. Durch Zufuhr von Salpeter wurden die Dolden tiefer grün.

8. Pflanzen ohne Salpetergabe widerstanden den nachteiligen Einflüssen großer Trockenheit sowie pflanzlicher und tierischer Schädlinge weniger gut, als solche bei Aufbringung von Salpeter. Auch vergilbten im erstbezeichneten Falle häufig die unteren Blätter. Die gleiche Erscheinung zeigte sich öfters bei der Stallmistdüngung in abgeschwächtem Maße.

9. 100 kg Chilisalpeter verursachten je nach Witterung, Wuchs und Produktivität der Pflanzen sowie Bodenbeschaffenheit einen Mehrertrag von 30—100 kg Hopfen und noch darüber.

10. Bei der stärkeren Salpeterdüngung war der Bruttogewinn ungefähr doppelt so groß (232 ℳ im Mittel p. ha) als bei der schwächeren (118 ℳ im Mittel p. ha).

E. H. Eckardt.

Bericht über die Arbeiten der Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt im Jahre 1903, erstattet vom Direktor Dr. Baumann, Prof. Dr. Wein und Kgl. Landwirtschaftslehrer Dr. Ulrich.

Die K. Moorkulturanstalt hat im vergangenen Jahre eine Erweiterung erfahren durch Errichtung einer vierten Moorkulturstation in Weihenstephan, unter Leitung des Herrn Prof. Wein von der Akademie Weihenstephan. Die neue Station hat Kulturversuche auf nicht abgetorften Wiesenmooren des Dachauermooses auszuführen und u. a. auch den Gemüsebau zu pflegen.

Der Gesamtumfang des Versuchsfeldes der Moorkulturstation in Bernau a. Ch. für Hoch- und Übergangsmoor beträgt jetzt 37,5 ha; die Anbaufläche der von der Moorkulturanstalt verwalteten Versuchsfelder umfaßte im Jahre 1903: 31,26 ha.

Durch genaue Feststellung der Vegetation der Moore, durch ihre chemische Untersuchung, durch Stellung von Vorarbeitern beim erstmaligen Anbau von Hochmoorflächen, durch Abgabe von Düngemitteln und erprobtem Saatgut und durch Anfertigung

von Kulturkarten war auch im Berichtsjahre die Förderung der Moorkultur bei Privaten eine sehr große.

An der Moorkulturstation Bernau a. Ch. wurden im Verein mit dem K. Landeskulturingenieur Herrn Dr. J. Spöttle Entwässerungsversuche zur Feststellung der geeignetsten Beetbreite für die bayerischen Hochmoore angestellt. Beobachtungen ergaben, daß die stärksten Niederschläge sehr rasch den gut zersetzten Untergrund durchdrangen und aus den Drainröhren abliefen, hiermit im Einklang steht auch die Erfahrung der Anstalt, daß das Wachstum auf den 20 m breiten Beeten ebenso günstig ist als auf den 8 m breiten trotz hoher Niederschlagsmengen von 1100—1400 mm.

Versuche mit intensiver Bodenbearbeitung in der Brache und erstmaligem Anbau des Hochmoores nach mehrjähriger Wirkung der Entwässerung lieferten sehr günstige Ergebnisse. Anwendung von Teller- und Flügelegge ermöglichten billigere Arbeit als die Handhacke.

Anbauversuche mit verschiedenen neueren Haferzüchtungen ergaben, daß der schwarze Moorhafer, der ungleichmäßig reift und stets Neigung zum Lagern zeigt, nicht die einzige für den Anbau auf bayer. Mooren in Betracht kommende Sorte ist. Besteherns Überflußhafer wurde als höchst brauchbare Hafersorte erkannt.

Vergleichende Düngungsversuche mit verschiedenen Phosphaten ergaben, daß die Rohphosphate Agrikulturphosphat, Algierphosphat und belgisches Kreidephosphat in ihrer Wirkung nicht sehr verschieden sind, belgisches Phosphat brachte den höchsten Ertrag, Superphosphat ist völlig unbrauchbar auf Hochmoor, eine Tatsache, die auch für nordwestdeutsche Hochmoore als zutreffend gilt. Woltersphosphat hat außerordentlich günstig gewirkt und sich auch am besten rentiert.

Düngungsversuche mit verschiedenen Kalisalzen zu Getreide ergaben wie im Vorjahre eine Überlegenheit der chlorhaltigen Salze vor den Sulfaten.

Vergleichende Stickstoffdüngungsversuche mit Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak fielen wiederum zu Gunsten des Salpeters aus. Da die Erträge beim schwefelsauren Ammoniak bei steigenden Gaben immer mehr abnahmen, so vermutet der Berichterstatter, daß giftige Stoffe darin enthalten gewesen seien, wie überhaupt die hier widersprechenden Ansichten über die Wirkung dieses Salzes vielleicht durch eine mehr oder minder große Verunreinigung der im Handel vorkommenden Präparate mit pflanzenschädlichen Teerprodukten bedingt seien.

Als Anhang ist dem Bericht eine botanische Untersuchung einzelner Moore von Assistent Dr. H. Paul beigefügt. Frühere Beschreiber bayerischer Moore haben ihr Augenmerk hauptsächlich auf die Gefäßpflanzen gerichtet, es war daher von Wichtigkeit, die Zellpflanzenflora, namentlich die Sphagna näher zu studieren. Eingehender wird auf diese Weise die Flora des Hochmoors am Chiemsee, des Schwabener Moors und des sog. Donaumoors beschrieben. Im Anschluß daran veröffentlicht derselbe Verfasser eine vorläufige Mitteilung über die Kalkfeindlichkeit der Sphagna, worin er die Angaben von Weber und Gräbner, die Torfmoose kämen in kalkreichem Wasser fort, widerlegt, dadurch daß er verschiedene Sphagnum-Arten in kalkreichem Leitungswasser sowie in künstlich hergestelltem Kalkwasser zu kultivieren versuchte, jedoch immer mit negativem Erfolg. Die Versuche sind jedoch nur vorläufige und vorbereitende.

Aus den verschiedenen Beobachtungen über die Kulturverhältnisse im Erdinger Moos wäre hervorzuheben, daß der erste Nachbau von „Schlanstedter Roggen" bei mehreren seit Jahren ausgeführten Anbauversuchen des Herrn Bürgermeister Ferstl, sich als der lagerfesteste erwiesen hat, „Pettkuser Roggen" lagerte sich sehr rasch.

Der Bericht über die Versuche der Moorkulturstation Weihenstephan enthält interessante Ergebnisse von Wiesenkulturversuchen. Eggen erwies sich auch auf den

Moorwiesen als ein gutes Mittel zur Entfernung des Moofes: am besten bewährt sich jedoch das Umbrechen und die Neubesamung. Eine Kalidüngung wird am besten kurz vor Beginn der Vegetation gegeben. Soll schon im ersten Kulturjahr ein Erfolg erzielt werden, so sind sowohl die Kali- als auch die Phosphorsäuregaben sehr hoch zu bemessen. Die Kalidüngung verminderte überall die Frostgefahr. Doppelsuperphosphat erwies sich von den Phosphorsäuredüngemitteln als das geeignetste für das erste Kulturjahr. Kalkdünger wirkten lediglich aufschließend, was besonders beim Ätzkalk zu bemerken war. Eine Wirkung dieses Düngemittels war durch das massenhafte Auftreten von Klee in Versuchsreihen, wo überhaupt kein Klee angesät oder vorher sichtbar gewesen war Durch eine gleichzeitige Beidüngung mit kohlensaurem Kalk wurde die Wirkung aller Düngemittel erheblich beeinträchtigt. C. H. Eckardt.

Ganghofers Kommentar zum Forstgesetz für das Königreich Bayern. Mit Einschaltung der Vollzugsvorschriften und einem Anhang enthaltend das pfälzische Forststrafgesetz. In vierter Auflage vollständig neu bearbeitet von Ernst Weber, K. Forstmeister in Stadtsteinach. München 1904. C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung.

Forstgesetz für das Königreich Bayern rechts des Rheins in der jetzt giltigen Fassung nebst Vollzugsvorschriften. Textausgabe mit kurzen Anmerkungen für die Handhabung des Forstschutzes. Vierte, neubearbeitete Auflage. München 1904. C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung.

Das bayerische Forstgesetz vom Jahre 1852 wurde erstmals von K. Brater im Jahre 1855 vorzüglich kommentiert. Der Kommentar Ganghofers, von dem die 1. Auflage 1879, die 2. Auflage 1889 und die 3. Auflage 1898 erschien, fußte im wesentlichen auf den von Brater geschaffenen Grundlagen. Die vorliegende 4. Auflage wurde vom k. bayer. Forstmeister Weber unter Anlehnung an die früheren Ausgaben neu bearbeitet. Veranlassung zur Neuauflegung boten auch die Änderungen, welche durch Art. 146 des bayerischen Ausführungsgesetzes zum Bürgerlichen Gesetzbuch hinsichtlich der Art. 154, 155, 188 und 156 des Forstgesetzes verfügt wurden. Materiell ist die neue Auflage mit großer Sorgfalt und Ausführlichkeit durchgearbeitet und insbesonders hat es der Herausgeber nicht versäumt, die in das Gebiet des Forstrechts einschlägigen Bestimmungen des neuen bürgerlichen Rechts dem Wortlaute nach aufzuführen Grunddienstbarkeiten, Grundbuch, Nachbarrecht ꝛc.). Ebenso sind die neuesten oberstrichterlichen Entscheidungen bis zur Gegenwart berücksichtigt. So anerkennenswert diese Ergänzungen auch sind, so wird man doch die Empfindung schwer los, daß der Herausgeber in seinem Streben, etwas vollständig Neues zu schaffen, vielfach etwas zu weit gegangen ist. Durch das geflissentliche Auseinanderreißen der früheren Kommentarstellen, durch ganz nebensächliche Abänderungen der Satzstellungen und durch nicht notwendige Detaillierungen hat „der Ganghofer" etwas ganz Fremdartiges bekommen. Das wird diejenigen, welche das Buch oft zur Hand nehmen müssen, nicht sympathisch berühren. Eine rasche Orientierung in einem gerade nicht sehr einfachen Gesetzestext, wie er im Forstgesetz einmal vorliegt, wird hauptsächlich dadurch gewährleistet, daß der Kenner schon mit einem Blick auf den Anfang der Kommentarstellen ermessen kann, was nun dem Sinne nach folgt. So ein alter Bekannter ist der Kommentar jetzt nicht mehr.

„Aus dem Kommentar von Brater, ist, wie auch in den früheren Auflagen, der Grundsatz übernommen, daß die forstpolizeilichen Bestimmungen der Art. 34–47 sich nicht auf die Staatswaldungen erstrecken. Dieser Standpunkt ist meines Erachtens rechtlich unhaltbar und aus taktisch-politischen Gründen auch nicht ungefährlich. Der

geltend gemachte Grund, daß die Forstbeamten als mitwirkende forstpolizeiliche Vollzugsorgane nicht gegen ihre eigenen Handlungen als Wirtschafter einschreiten können, reicht nicht zu. Praktisch hat die Vereinigung dieser beiden Funktionen in der Hand desselben Beamten nur die Folge, daß eine Übertretung forstpolizeilicher Bestimmungen im Staatswald nicht zur Anzeige gelangt. Und wenn es auch nicht wahrscheinlich ist, so ist es andererseits doch auch nicht undenkbar, daß in Bayern, wie es z. B. in Oesterreich der Fall ist, für die Kontrolle des Vollzuges der forstpolizeilichen Vorschriften eigene Forstbeamte bestellt würden. Sobald dies geschehen würde, wäre diesem Argument sofort die Basis entzogen. Der Privatwaldbesitzer wird auch nicht begreifen, daß nur er und nicht auch der Fiskus Schutzwaldungen haben kann.

In formeller Beziehung wäre dringend zu wünschen, daß in der künftigen Neuauflage des Kommentares der Gesetzestext durch Fettdruck hervorgehoben würde. Jetzt schwimmt alles durcheinander. Die Vollzugsvorschriften sind, wie auch schon einmal in der 2. Auflage, den einzelnen Gesetzesartikeln beigefügt. Ob dies gerade zweckmäßig ist, mag dahingestellt bleiben. Mißlich ist auf alle Fälle, daß oft die einzelnen Paragraphen der Vollzugsvorschriften sich auf mehrere Artikel des Gesetzes beziehen und auch umgekehrt. Will die jetzige Anordnung auch für die weiteren Auflagen beibehalten werden, so wäre eine deutliche typographische Unterscheidung zwischen Text, Vollzugsvorschriften und Kommentierung um so mehr angebracht.

Im Anhang ist der Text des pfälzischen Forststrafgesetzes abgedruckt.

Die Textausgabe „Forstgesetz ꝛc." ist ebenfalls von Forstmeister Weber mit einigen erläuternden Anmerkungen versehen.

Die Ausstattung beider Gesetzesausgaben ist sehr gut.

Prof. Dr. Endres.

Bericht über die Tätigkeit der Kgl. Bayerischen Agrikulturbotanischen Anstalt in der Zeit vom 1. Oktober 1902 (Gründungstag der Anstalt) bis 31. Dezember 1903. Erstattet vom Kgl. Direktor Dr. L. Hiltner.

Die Agrikulturbotanische Anstalt wurde am 1. Okt. 1902 in München als Staatsanstalt ins Leben gerufen und dem damaligen Leiter der bakteriologischen Sektion der biologischen Abteilung des kaiserlichen Gesundheitsamtes, Herrn Reg.-Rat Dr. L. Hiltner, unterstellt. Der vorliegende erste Bericht gestattet einen Einblick über die alsbald in vollem Umfange aufgenommene intensive Tätigkeit der Anstalt. In ihr Arbeitsgebiet fallen die Ausübung der Samen- und Futtermittelkontrolle, sowie des Pflanzenschutzes, die Bearbeitung von Fragen aus dem Gebiete der Boden-, Futter- und Düngerbakteriologie, die Veranstaltung von Anbau- und Düngungsversuchen und endlich die Belehrung der Interessenten, vor allem der Landwirte, durch Vorträge, Kurse und Veröffentlichungen.

Von insgesamt 1045 eingesandten Samenproben wurden 176 für Händler, 664 für landwirtschaftliche Interessenten und 205 zur eigenen Information untersucht. Faßt man die Gesamtergebnisse der ausgeübten Samenkontrolle zusammen, so findet man, „daß in Bayern die Wahrheit des Spruches „Wie die Saat so die Ernte" noch nicht allseitige Würdigung findet", ohne jedoch den falschen Schluß daraus ziehen zu wollen, in Bayern stünde der Samenhandel auf einer niedrigeren Stufe als in einem anderen Bundesstaat. In der Hauptsache sind die aufgedeckten mißlichen Zustände nur darauf zurückzuführen, daß sich auch jeder Sachkenntnis bare Leute mit dem Samenhandel beschäftigen. Orientierende Untersuchungen der Anstalt darüber, was den kleinen Landwirten teilweise an Saatgut geboten wird, ergaben ein wenig erfreuliches Bild.

Futtermittel werden an der Anstalt nicht in chemischer Richtung, sondern nur mikroskopisch auf Reinheit und Unverfälschtheit und ev. bakteriologisch zur Frische-

bestimmung untersucht. Insgesamt wurden von der Futtermittelkontrolle 379 Proben erledigt.

Da die Anstalt auf dem Gebiete des landw. Pflanzenschutzes eine Zentrale für ganz Bayern bilden soll, so war sie zunächst bestrebt, die Organisation weiter auszugestalten durch Heranziehung der Landwirtschaftslehrer. Infolgedessen befinden sich nunmehr 58 Auskunftstellen in Bayern, die mit der Anstalt Hand in Hand arbeiten und z. T. bereits eine rege und anerkennenswerte Tätigkeit entfaltet haben. Die Aufgabe dieser einzelnen Stellen beschränkt sich nicht darauf, Rat und Auskunft zu erteilen, sondern sie sollen auch soweit wie möglich bei den notwendigen Bekämpfungsmaßregeln die Führung übernehmen.

Vorzüglich bewährt hat sich diese geschaffene Organisation bei der Bekämpfung der im Jahre 1903 in verschiedenen Kreisen Bayerns aufgetretenen Feldmäuse-Plage, unter Anwendung von Mäusebazillen. Der Erfolg war ein überaus günstiger, was umso bemerkenswerter ist, als sich die Kosten des Verfahrens nur auf etwa 15 Pfg. pro Tagwerk (= 34 a) stellten. Als später von einem praktischen Arzt bei Pfaffenhofen der Verdacht ausgesprochen worden war, daß Mäusebazillen auch für den Menschen nicht ganz ungefährlich seien, ließ die Anstalt Bariumkarbonathaltige Kuchen herstellen und zum Selbstkostenpreis, 50 Pfg. pro kg, abgeben. Die vielfach vorliegenden Berichte lassen erkennen, daß dieselben ein dem Mäusebazillus ziemlich gleichwertiges Bekämpfungsmittel darstellen. Diese Kuchen wirken auch besonders günstig gegen Ratten.

Von den eigentlichen Pflanzenkrankheiten und Schädlingen hatte die Anstalt selbst im Berichtsjahre 320 Einsendungen zu erledigen. Hierzu kommen noch über 300 Krankheitsfälle, die von den Auskunftsstellen beobachtet wurden.

Einen breiteren Raum nimmt der Abschnitt „Versuchstätigkeit der Anstalt" ein. Hieraus geht hervor, daß die Anstalt sich nicht darauf beschränkt, selbst Freiland- und Topfversuche durchzuführen, sondern daß sie auch in ganz Bayern zahlreiche Anbau- und Düngungsversuche angeregt hat. Im Ganzen wurden nahezu 250 Feldversuche unter Oberleitung der Anstalt in Verbindung mit den Landwirtschaftslehrern zur Ausführung gebracht. Hervorzuheben wären die z. T. hervorragenden Ergebnisse der Impfversuche mit Reinkulturen von Knöllchenbakterien. Bei nicht weniger als 83 % aller Fälle trat eine Wirkung der Impfung zu Tage.

Ein letzter Abschnitt berichtet über die belehrende Tätigkeit der Anstalt; ein Verzeichnis der von den Mitgliedern der Anstalt gehaltenen Vorträge und der Veröffentlichungen bildet den Schluß. C. H. Eckardt.

Bernhard Alexander Bargmann: Die Verteidigung und Sicherung der Wälder gegen die Angriffe und die Gewalt der Stürme, unter besonderer Berücksichtigung der örtlichen Windablenkungen. Mit 27 Figuren und einer Karte. Sonderdruck aus der „Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung", 80. Jahrg. Preis 3 Mk.

Im ersten Band der ältesten forstlichen Zeitschrift, in Stahls Forstmagazin vom Jahre 1763, beginnt ein Artikel über Windschaden mit den Worten: „In der Wissenschaft von denen Winden siehet es noch sehr windicht aus." Wenn heute der Verfasser die beiden kurz nacheinander in der „Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung" erschienenen Arbeiten über sein Thema lesen würde, so würde er gewiß zugestehen, daß diese Wissenschaft, von der er so gering dachte, ein gutes Stück vorangeschritten ist und daß wir heute eine, wohlbegründete Vorstellung davon haben, „von wannen er kommt und wohin er fährt."

Die Bargmann'sche Arbeit, die hier einer Besprechung unterzogen werden soll, zeigt einmal durch ihre außerordentlich reichhaltige, wenn nicht erschöpfende Literatur-

nachweisung den Weg, welchen die Erkenntnis von der Sturmwirkung und ihrer Bekämpfung in der Forstwirtschaft in den letzten 100 Jahren gegangen ist, bedeutet dann aber selbst durch die in ihr niedergelegten eigenen Beobachtungen und Folgerungen einen Schritt vorwärts auf diesem Wege und weist schließlich durch die Forderung einer sorgfältigen forstlichen Sturmstatistik die Richtung, in der sich die Forschung fernerhin zum Nutzen der Praxis zu bewegen habe.

Bargmann teilt zunächst die wissenschaftlichen Grundlagen seiner weiteren Betrachtungen mit und unterscheidet dabei meteorologische und mechanische.

I. Aus der Meteorologie hebt er hervor, daß der Theorie nach die meisten kontinentalen Stürme vom atlantischen Ozean her kommen und nach Osten (NO, SO) fortwandern. In Wirklichkeit aber erreichten die Sommerstürme des Ozeans, die dort fast so häufig sind als die Winterstürme, nur selten das Festland, wie eine interessante Zusammenstellung von 53 größeren Sturmschäden in Deutschland seit dem Anfang des 19. Jahrhunderts ersehen läßt. Aus derselben Übersicht geht hervor, daß die europäischen Stürme nicht nur in östlicher Richtung fortschreiten. Namentlich in den unteren Luftschichten sei die Ablenkung der West in Oststürme eine bedeutende. Daß die Oststürme in der Tat keineswegs so selten seien, wie man gewöhnlich annehme, wird für mehrere Gegenden statistisch nachgewiesen. Nach Prof. Hergesell hätten aber gerade die Oststürme, auch wenn sie nicht mit so großen Geschwindigkeiten begabt seien, wie die SW-Stürme, eine größere Wirkungskraft, weil sie eine niedersteigende Bewegung hätten, daher länger andauerten und sich in die Täler stärker hineinpreßten.

II. Grundlagen der Mechanik: Verf. zitiert die Formel $\frac{K}{W} S$, die H. Reuß als Ausdruck des zum Schutze vor dem Umgeworfenwerden nötigen Widerstandes der Baumwurzeln angibt, wenn S „den Schaft als Hebelarm der Kraft", K die Kraftäußerung des Windes in der Baumkrone und W die Wurzel als Hebelarm der Kraft bedeutet. Hierbei, meint Bargmann, müsse aber noch das Hebelgewicht G – also wohl das Gewicht des ganzen oberirdischen Baumes und das „Gewicht seines Schwerpunktes" Verf. wollte sagen: „Moment seines Schwerpunktes: richtiger aber wäre: „Moment seines Gewichtes") unter Umständen berücksichtigt werden. Er ändert also die Formel, indem er noch a statt S und L statt W setzt, ab in $\frac{K \cdot a + s \cdot G}{L}$. Hierbei wird offenbar unter s die Entfernung des Schwerpunktes von dem Fußpunkt (Drehpunkt) des Baumes verstanden. Hiergegen ist zunächst theoretisch zu erinnern, daß auch in der Reußschen Formel, wie gesagt, S den Schaft als Hebelarm der Kraft, d. h. bis zum Schwerpunkt, in welchem die gesamte Kraft K angreifend gedacht wird, also dasselbe wie s in Bargmanns Formel bedeutet, daß also a = s ist. Ferner wirkt ja das Gewicht G des Baumes senkrecht, K dagegen wagrecht; der Hebelarm, an welchem G wirkt, darf also nicht gleich s bezw. a gesetzt werden. Er ist gleich dem Abstande des Fußpunktes des Baumes von der Schwerelinie (Senkrechte durch den Schwerpunkt, also für gewöhnlich 0, und erhält während des Umstürzens des Baumes einen wachsenden Wert bis zu s in dem Augenblick des Aufschlagens auf dem horizontalen Boden. Gegen beide Formeln und den Reuß'schen Vorschlag, mit denselben den etwa durch Steinbarrikaden zu ergänzenden Teil von b zu berechnen, ist vom praktischen Standpunkt einzuwenden, daß es unmöglich erscheint, das K einigermaßen genau zu bestimmen, denn es hängt ja nicht nur von der meßbaren Geschwindigkeit des Windes, sondern auch von der Angriffsfläche, welche der Baum bietet, ab. Diese aber, an sich kaum bestimmbar, ändert sich auch noch wesentlich während bezw. infolge des Angriffes durch Ausweichen der Blätter und Zweige. (Vergl. auch Seifert l. c. S. 325.)

Die weitere Arbeit ist eingeteilt in:

A. Allgemeiner Teil und B. Besonderer Teil.

In A. Allgemeiner Teil weist Verfasser an der Hand zahlreicher Literaturzitate nach, welche Verteidigungs- und Sicherungsmaßregeln die Forstwissenschaft in den letztvergangenen 100 Jahren vorgeschlagen und welche derselben — und mit welchem Erfolg — von der Forstwirtschaft in Anwendung gebracht worden sind. Dieselben werden eingeteilt in solche:

I. der Forsteinrichtung,
II. des Waldbaues,
III. des Forstschutzes,
IV. der Forstbenutzung.

Bei I. **Forsteinrichtung** werden behandelt:

1. Grenzen. Dieselben sollen frei und offen gehalten werden, „damit bei plötzlicher Freistellung des Bestandes vom Nachbargrundstück her die Randbäume sturmfest erwachsen können." Es kommt aber darauf an, daß die Randbäume dann bereits sturmfest sind.

2. Wald- und Distriktseinteilung. Bei der Erörterung der Orientierung des Schneisennetzes heißt es hier: „Bei den nach N-S bezw. W-O orientierten Gestellen hat man beim Fortschreiten des Hiebes von O nach W, indem sich durch die Schläge der I. Periode überall die Bestände der II. Periode öffnen, die W-, WNW- und WSW-Winde zu fürchten. Bezüglich der beiden ersteren Windrichtungen dürfte diese Furcht doch wohl unbegründet sein. Denzin sagt auch (l. c.) ausdrücklich: „Der reine West und der Nordwest kann keinen Schaden verüben."

Figur 5 befindet sich insofern im Widerspruch mit dem Text, als sie nicht unbedeutend verdreht ist, so daß hier der SW-Wind die Bestände der II. Periode noch sehr wohl fassen würde. Auch Fig. 6 ist nicht genau orientiert. Es sei übrigens darauf hingewiesen, daß Denzins Vorschlag für Bayern wenigstens nicht neu, die von ihm geforderte Orientierung des Schneisennetzes vielmehr damals in großen Waldgebieten bereits längst durchgeführt war.

Sehr zu billigen ist die Mahnung Bargmanns, bei allen Kulturen 3—4 m vom Wegrande wegzubleiben, damit nicht später die sturmfesten Randbäume dem Wege zu liebe vorzeitig entfernt werden müssen.

„Wirtschaftsstreifen" will Verf. nur da angewendet wissen, wo sie als „Sturmstreifen" oder „Sturmbänder" notwendig sind.

3. Hiebzüge. a) Auswahl 2c. der Anhiebslinien, Täler, Mulden und andere Einsenkungen seien durchaus nicht so sturmsicher, wie allgemein angenommen werde, zumal die Bestände hier nicht von Jugend auf an den Kampf mit dem Wind gewöhnt seien. Gewisse Winde (Fall- oder ansteigende Winde) verschonten gerade die exponierten Höhen; daher Distriktslinien auf Rücken nicht unbedingt zu verwerfen seien.

b) Breit- oder Schmalseite? Da es wohl möglich sei, den Bestand an den Wind zu gewöhnen, nicht aber ihn vor demselben unbedingt zu schützen, so sei es besser, die Breitseite der Distrikte oder Abteilungen dem Winde zuzukehren.

c) Größe der Distrikte. „Möglichst viel selbständige, von ihrer Umgebung unabhängige Waldorte zu schaffen, das muß die Losung sein."

d) Hiebszüge und Periodentouren als solche. Die hier eingehend angeführte Literatur zeigt große Meinungsverschiedenheiten über den Begriff des Hiebszuges; übereinstimmend — abgesehen von Borggreve — aber werden kleine Hiebszüge gefordert. Verf. definiert „Hiebszug" als „einen oder mehrere aneinander grenzende Bestände (ev. Distrikte, Abteilungen), die in der gleichen Hiebsrichtung und in dieser auf einander folgend verjüngt werden sollen." Der kleinste und vom Standpunkt der Sturmsicherheit beste Hiebszug werde durch die Bestandeswirtschaft erreicht.

4. Isolierung. Literatur und Praxis sind — mit Ausnahme Borggreves — fast einstimmig für Sicherheitsstreifen, Loshiebe 2c und auch Verf. schließt sich dieser An-

schauung an wieder nach dem Grundsatz, daß die Gefahr selbst zum Schutz wird, d. h. daß die Bestände im Kampf mit dem Sturm sturmfest werden.

5. Wirtschaftspläne und Ertragsermittelung.

II. **Waldbau.**

A. Bestandesbegründung.

1. Natürliche Verjüngung und 2. künstliche Verjüngung.

Die Verjüngungsmethoden werden einzeln abgehandelt, indem die sich in der Literatur findenden Urteile über ihre Wirkung auf Vermehrung oder Verminderung des Sturmschadens zitiert werden. Zum Schluß gibt Verf. sein Urteil dahin ab, daß die bayerische Art des Femelschlagbetriebes am ehesten geeignet sei, der Sturmgefahr zu begegnen, daß Pflanzbestände cet. par. die Saatbestände und Mischbestände den reinen Beständen an Sturmfestigkeit überlegen seien.

B. Bestandspflege.

Durchforstungen wirken nur dann festigend auf den Bestand, wenn sie im ganz jugendlichen Alter desselben begonnen und dann wiederholt eingelegt wurden.

Die Erhöhung der Sturmfestigkeit infolge des Setzens des Bodens nach einer Durchforstung scheint auf dem Wege der Spekulation gefunden zu sein. Tatsächlich dürfte sich wohl nicht leicht ein Fall nachweisen lassen, daß ein Bestand diesem Bodensetzen seine Rettung verdankt.

Bezüglich der Behandlung von Wind- und Waldmänteln schließt sich Verfasser der Ansicht Rudorfs[1]) an, daß man dieselben entweder weit pflanzen und stark durchforsten solle oder eng und nicht. Warum aber sollte man nicht auch bei enger Pflanzung stark durchforsten, wenn man nur zeitig damit beginnt?

Daß wir endlich „in jedem Vorwuchshorst im Kampf gegen den Wind einen Helfer haben" soll nicht bestritten werden; nur ist dies ein Vorteil, der kaum jemals bei der Vorwuchsmusterung entscheiden wird, so viele andere wichtigere Momente sind dabei zu beachten.

C. Bestandesernte.

Es wird ausführlich zitiert, was namentlich Zötl über Hiebsführung schreibt. Dann gibt Verf. ein neues Verfahren an, durch die Richtung der Schlagführung die Sturmgefahr zu vermindern. Man soll nämlich statt wie seither allgemein üblich die Schlagfront in einer Geraden der Windrichtung direkt entgegenrücken zu lassen, da, wo eine Gefahr aus entgegengesetzter Richtung ausgeschlossen ist, den Hieb in einer rechtwinkelig gebrochenen Linie mit den Winkelspitze gegen den Wind führen. Der etwas optimistischen Hoffnung des Verf., daß dadurch der Wind in dem Winkel nach beiden Seiten abgelenkt und den auf die gebrochene Front anstoßenden Windwellen in die Flanke fallen, sich also „gleichsam selbst bekämpfen" würde, ist die Befürchtung entgegenzusetzen, daß wenn eine solche Ablenkung wirklich in nennenswertem Maße erfolgt, dadurch auch die drückenden Luftmassen gerade an der gefährdeten Schlagfront vermehrt werden. Überhaupt aber scheint es doch ziemlich gleichgültig, unter welchem Winkel der Wind den Wald verläßt, wenn die Schlagfront nur so liegt, daß der Wind an ihr nicht angreifen kann.

III. **Forstschutz.**

Die Maßregeln des Schutzes werden eingeteilt in solche: A. Der Forsteinrichtung, B. des Waldbaues und in C. direkte. Unter A. werden behandelt: Änderung der Hiebsrichtung, Bannlegung vorliegender Außenteile, Waldstreifen, unter B. als Bestand schützende: Windspalter, und Windbrecher, Vorstand und Sturmblock,

[1]) Bericht über die Verf. d. sächs. Forstvereins in Freiberg, 1871.

[1]) Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge, 1831.

Herstellung gerader Schlagfronten, als Baumschützende: Entgipfelung und Aufastung, Isolierung, unter C. die Reuß'schen Steinbarrikaden.

IV. **Forstbenutzung.**

Hierunter erörtert Verf. die Frage, wann Wurf und wann Bruch erfolgt. Nach seinen Erfahrungen pflege „der Wurfschaden mit der Stärke des Sturmes zu wachsen, der Bruchschaden sich in demselben Verhältnis zu mindern." Auch der Schutz des Bodens, zu welchem Zweck Laubfänge und Tannenbeimischung im Bestand empfohlen werden, ist hier untergebracht.

B. Besonderer Teil.

1. Der Schaden nach Art und Abhängigkeit.

Auf Literatur und eigene Erfahrung gründet Verfasser den Satz, daß die West- (Nordwest- und Südwest-) Winde im allgemeinen als Flanken- oder Horizontal-, die Ost-, Nord- und Nordostwinde mehr als bergsteigende oder -fallende, kurz als Vertikalwinde auftreten.

Der Gewittersturm vom 30. Juni 1897, der in der elsäßischen Oberförsterei Buchsweiler bedeutenden Schaden anrichtete, wird an der Hand einer beigegebenen Karte eingehend erörtert. Es treten deutliche, durch die Geländeausformung bedingte Ablenkungen hervor, namentlich in dem Sinne, daß der Sturm die Richtung der Täler angenommen hat. Überfallwinde seien selten, auch Wirbelwinde nicht so häufig wie vielfach angenommen werde, denn an der Vereinigungsstelle zweier Täler träten oft „täuschende" Wirbelwinde auf, d. h. solche bei denen verschiedene Windrichtungen nach einander herrschten.

Die Holzarten werden bezüglich ihrer Sturmfestigkeit folgendermaßen geordnet Eiche, Linde, Schwarzpappel, Lärche, Erle, Rüster, Aspe, Birke, Bergahorn, Weißbuche, Kiefer, Esche, Rotbuche, Tanne, Fichte. Mit der Rotbuche hat Verf. wiederholt schlechte Erfahrungen gemacht; daher die schlechte Note. Andere denken bekanntlich etwas besser von ihr. Die Lärche hingegen scheint etwas zu gut beurteilt. Es wäre zu beachten, daß es sich in allen aus der Literatur angeführten Fällen, in denen sich die Lärche als sturmfest erwiesen hat, um Winterstürme handelt, welche die Lärche in entnadeltem Zustande trafen. Über Sommerstürme in Lärchenbeständen scheint keine Literatur vorzuliegen.

Zu der in der Literatur wiederholt ausgesprochenen Ansicht, daß an Berghängen die Bäume nach unten stets stärker bewurzelt seien als nach oben — womit einige dann die Tatsache erklären wollen, daß am Hange Windwurf öfters abwärts als aufwärts erfolgt —, bemerkt Verf., daß er diesen Satz nicht immer bestätigt gefunden habe. R. Hartig behauptet in seinem Lehrbuch der Anatomie und Physiologie Seite 231 sogar das Gegenteil, was auch viel einleuchtender ist. Der Irrtum mag daher kommen, daß man die meist oberflächlich verstreichenden Wurzeln der Talseite besser sieht und ihrer bei der Rodung leichter habhaft wird. Der häufigere Wurf nach unten erklärt sich ganz ungezwungen durch den Zug, den die talseits stets stärker entwickelte Krone ausübt.

2. Örtliche Ablenkung ursprünglicher Windrichtungen.

Mit der Erörterung dieser Frage, welcher die ganze Arbeit ihre Entstehung verdankt, kommt Verf. auf sein eigenstes Gebiet. Nachdem er durch Anführung der diesbezügl. Literaturstellen festgestellt hat, daß — wieder mit Ausnahme Borggreves — unter den Sturmschriftstellern Einstimmigkeit über das häufige Vorkommen und die große wirtschaftliche Bedeutung lokaler Sturmablenkungen herrscht, bespricht er zunächst die bekannten mehr oder weniger bewährten Mittel zur Feststellung der örtlich vorherrschenden Windrichtung, und bringt dann sehr interessante und wertvolle kasuistische Beiträge zu der Frage der örtlichen Windablenkung. Die zahlreichen Beispiele stammen aus der eigenen Erfahrung Bargmanns in den Vogesen und sind jedesmal durch Kartenskizzen

erläutert. Die Begründung der Ablenkung durch die Geländeausformung, die bisweilen die Windrichtung bis in ihr direktes Gegenteil verkehrt, ist meist in überzeugender Weise durchgeführt, obwohl mitunter kleinen Ursachen große Wirkungen zugeschrieben werden.

Nach einer tabellarischen „Zusammenstellung der Momente, welche auf die Sturmgefahr vermehrend oder vermindernd einwirken" und einer 98 Nummern umfassenden „Literaturnachweisung" sind die sich aus der Arbeit ergebenden und zum Teil oben bereits besprochenen „Schlußfolgerungen" nochmals nach den verschiedenen Disziplinen zusammengestellt. Dieselben können im allgemeinen als sehr beachtenswert für die Praxis bezeichnet werden, die wichtigste derselben aber ist die Notwendigkeit einer allgemeinen forstlichen Sturmstatistik. Damit eine solche endlich ins Leben gerufen werde, appelliert Verf. an das Präsidium des Deutschen Forstvereins bezw. die Regierungen aller waldbesitzenden Bundesstaaten. Es ist das Hauptverdienst der Bargmann'schen Arbeit, von Neuem dargetan zu haben, daß die Wirtschaft so lange im Dunkeln tappt, als nicht für jeden Waldort die gefährliche Windrichtung festgestellt ist, und daß mit dem vielfach geübten schablonenhaften Schutz gegen Westen zumal im Gebirge dem Walde sehr oft nicht gedient ist. Dr. Fabricius.

W. Johannsen. Über Erblichkeit in Populationen und in reinen Linien. Ein Beitrag zur Beleuchtung schwebender Selektionsfragen. Verlag von Gustav Fischer, Jena 1903.

Die hohe praktische Bedeutung, welche die Kenntnis der Vererbungsgesetze für die Tierzucht wie für die Erziehung nutzbarer Rassen der Kulturpflanzen besitzt, sichert auch den rein wissenschaftlichen Untersuchungen auf dem Gebiete der Vererbungslehre ein allgemeineres Interesse. Es mag deshalb nicht unangebracht erscheinen, hier kurz den wesentlichen Inhalt einer variationsstatistischen Arbeit zu besprechen, deren streng wissenschaftliche Darstellungsweise, mit ihren Kurvenbildern und Tabellen mehr für den auf gleichem Arbeitsgebiet geschulten Forscher als für den Praktiker und Laien berechnet ist.

Der Ausdruck „Population" bezeichnet einen einheitlich erscheinenden Bestand von Individuen derselben Rasse, etwa die eingeborene Bevölkerung eines Landes oder den aus reiner Saat erwachsenen Pflanzenbestand eines Getreidefeldes. Bisher hatte man derartige Populationen bei den Versuchen und Erörterungen über die Vererbung der Eigenschaften als biologische Einheiten aufgefaßt und aus den auf dieser Grundlage angestellten Experimenten und statistischen Untersuchungen gewisse allgemeine Gesetze über die Erblichkeit abgeleitet. Ich kann mich hier, um die allgemeine Bedeutung der Johannsen'schen Arbeit ins rechte Licht zu setzen, auf die Erörterung eines einzigen dieser Gesetze, allerdings des bedeutsamsten, des sogenannten Regressionsgesetzes beschränken.

Wenn wir in einer solchen Population — es mag als konkretes Beispiel ein Bohnenfeld genommen werden — irgend eine nach Zahl, Maß oder Gewicht bestimmbare variable Eigenschaft, etwa die Größe oder das Gewicht der Samen bei einer sehr großen Anzahl von Individuen feststellen, so können wir aus den gewonnenen Zahlen eine obere und eine untere Grenze feststellen, zwischen denen die Variation dieser Eigenschaft stattfindet. Teilen wir den Zahl-, Maß- oder Gewichtsunterschied zwischen den beiden Grenzen in eine beliebige Anzahl von Klassen ein, deren Grenzen in gleichen Abständen von einander gelegen sind, und bestimmen wir aus den festgestellten Zahlen, wie viele Individuen von der in Untersuchung genommenen Menge auf die einzelnen Klassen entfallen, so ergibt sich im einfachsten Falle als wesentlichstes Resultat, daß die größte Anzahl der Individuen einer mittleren Klasse angehört, während in den angrenzenden Klassen die Zahl der Glieder gegen die obere und untere Grenze der Variation hin stetig und in gesetzmäßigen Schritten abnimmt.

Die am zahlreichsten vertretene Klasse repräsentiert den Typus des betreffenden variabelen Merkmals. Verfolgt man bei den Nachkommen des ersten Beobachtungsmaterials das Verhalten des gleichen Merkmals, so zeigt sich, daß die Kinder im allgemeinen in derselben Richtung von dem Typus der betreffenden Population abweichen wie die Eltern, aber im Durchschnitt dem Typus näherstehen. Die Nachkommen großsamiger Bohnen sind also wiederum großsamig aber ihr Durchschnitt liegt der typischen mittleren Samengröße näher als die Samengröße der Eltern. Immerhin aber ergibt sich, daß durch die Auswahl der großen Bohnen zur Aussaat die Durchschnittsgröße der Ernte gegenüber der Durchschnittsgröße in der Population gesteigert worden ist. Der Züchter hat es also in der Hand, durch Auswahl der großen Samen zur Nachzucht zu einer im Durchschnitt großsamigeren Rasse zu gelangen und man glaubte deshalb annehmen zu müssen, daß die Erblichkeit der Eigenschaften durch Zuchtwahl in kleinsten Schritten und innerhalb gewisser Grenzen verschiebbar sei. Johannsen gibt zu, daß die Verschiebung der Durchschnittsgröße der Samen der Nachkommenschaft gegen den Typus der Population durch planmäßige Zuchtwahl erreicht wird, aber er weist nach, daß dieses Resultat nicht auf einer Verschiebung der Erblichkeit beruht, sondern auf ganz andere Weise zustande kommt. Er benutzte zu seinen Experimenten nur solche Pflanzen, welche sich selbst bestäuben, und schloß damit die Komplikationen aus, welche sich aus einer Mischung der väterlichen und mütterlichen Eigenschaften in der Nachkommenschaft ergeben können. Durch exakte statistische Verarbeitung mehrerer Generationen konnte er zeigen, daß die bisher als Einheit aufgefaßten Populationen wenigstens in den von ihm studierten Fällen ein Gemisch von zahlreichen Nachkommenreihen darstellen, welche unter sich in Bezug auf die Variationsgrenzen und die Lage der typischen Durchschnittsgröße des gewählten Merkmals differieren. Es gelang ihm, die Populationen in reine Linien aufzulösen, in denen eine fernere Zuchtwahl keine merkliche Verschiebung des Typus mehr bewirkt. Der Erfolg des Züchters bei der Auslese beruht also nicht auf einer wirklichen Modifikation der Erblichkeit, sondern es werden durch die Zuchtwahl aus einer Population allmählich diejenigen Linien isoliert, deren Typus den Wünschen des Züchters mehr entspricht als der Durchschnitt der gesamten Population.

Ob nicht schließlich die Linien mit scheinbar konstantem Typus durch Zuchtwahl in sehr vielen Generationen doch auch eine Beeinflussung erfahren können, das läßt Johannsen unbeantwortet. Die Konstanz der Linien kann ja außerdem durch die Kreuzungen und durch die sprungweisen Änderungen des Typus (Mutationen) durchbrochen werden, sodaß also die Konstanz der Erblichkeit in den Linien noch keineswegs mit Konstanz der Arten gleichbedeutend ist. Giesenhagen.

Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Spezielle Ökologie der Blütenpflanzen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Von Prof. Dr. Kirchner-Hohenheim, Prof. Dr. Loew-Berlin und Professor Dr. Schröter-Zürich. Bd. I. Liefg. 2. Mit 140 Einzelabbild in 69 Fig. Verlag von E. Ulmer, Stuttgart 1904. Subskriptionspreis 3,60 Mk.; Einzelpreis 5 Mk.

Wir haben das Erscheinen dieses Werkes schon im Januarheft 1904 dieser Zeitschrift angekündigt und begrüßt und die erste Lieferung desselben besprochen. Die zweite Lieferung bringt die Fortsetzung der Pinaceae und zwar den Schluß der Gattung Abies, die Gattung Picea, Larix und den Anfang der Gattung Pinus, teilweise von Schröter und teilweise von Kirchner bearbeitet.

Alles was wir vorteilhaftes über die erste Lieferung dieses schönen und inhaltreichen Handbuches sagten, trifft auch für die zweite Lieferung zu. Besonders dem Forst-

manne wird die Lektüre desselben eine Fülle von Belehrung und Anregung bringen und er wird oftmals Veranlassung haben, in demselben nachzuschlagen und sich Auskunft zu holen. Der klare Text, die großen, deutlichen Figuren, wie die eingehende Literaturberücksichtigung machen das Werk für den Praktiker besonders wertvoll.

Um dem ganzen Werke ein schnelleres Fortschreiten zu ermöglichen, ist eine Anzahl neuer Mitarbeiter gewonnen worden, welche einzelne Abschnitte übernommen haben.

Tubeuf.

Über den Krebs der Obstbäume. Von R. Goethe, K. Landesökonomierat. Mit 28 Textabb. Verlag von P. Parey, 1904. Preis 1 Mk.

Hartig hat bekanntlich den Laubholzkrebs zuerst an der Rotbuche studiert und auf die Einflüsse eines parasitären Pilzes, Nectria ditissima, zurückgeführt (s. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen, S. 377 vom Jahre 1876; Forstwiss. Zentralbl. 1879 und Untersuchungen aus dem forstbot. Institute 1880).

Goethe hat dieselbe Krebserscheinung an Apfelbäumen studiert (s. Deutscher Garten 1880 und Botan. Zeitung 1884 und auf den gleichen Pilz zurückgeführt. Er hat auch immer den zuerst eingenommenen Standpunkt der Meinung jener gegenüber, welche den Laubholzkrebs auf Frost zurückführen wollten, beibehalten und verteidigt. Goethe hat auch durch künstliche Impfungsversuche den Nachweis erbracht, daß die Nektria von Buchenkrebswunden auf den Apfelbaum mit dem Erfolge, hier wieder Krebs zu erzeugen, übertragen werden kann. Goethe hat auch gemeinsam mit Aderhold den „Krebs der Obstbäume und seine Behandlung" in einem Flugblatt (Nr. 17 des K. Gesundheitsamtes populär geschildert. Wenn wir aber seine neue Bearbeitung durchblättern, sehen wir auf jeder Seite eine solche Fülle einzelner Beobachtungen und eine solche Menge schöner Abbildungen, daß man es hätte sehr bedauern müssen, wenn dieses wertvolle Material nicht zur Veröffentlichung gekommen wäre.

Goethe unterscheidet mit Anderen zwei äußerlich verschiedene, aber vom selben Pilze, Nectria ditissima[1]), verursachte Formen der Krebswucherungen, den offenen und den geschlossenen Krebs der Apfelbäume. Der erstere stellt eine offene, von konzentrischen Überwallungsrändern umgebene Wunde dar. Befällt er schwächere Äste so sterben dieselben oberhalb der Krebswunde ab, wodurch die Zweigspitzendürre der Apfelbäume entstehen kann. Beim geschlossenen Krebs ist aber die innen immer noch offene Wunde von außen so überwallt, daß ein großer Knollen entstand, der im Innern die Wunde und die Überwallungsränder erkennen läßt.

Es hängt demnach die Verschiedenartigkeit des Krebses wesentlich von dem Überwallungs-Vermögen der Holzpflanze ab und daher findet man auch Apfelsorten, welche meist geschlossenen Krebs und andere, die meist offenen Krebs zeigen.

Von praktischer Bedeutung ist die von Göthe aufgestellte Liste von Apfel und Birnensorten, welche allgemein als krebssüchtig gelten d. h. sehr häufig die Krebskrankheit zeigen und dagegen die Liste jener Apfelsorten, welche als krebsfrei bekannt sind. Im weiteren werden die das Allgemeinbefinden der Bäume ungünstig beeinflussenden Faktoren als Dispositionsverhältnisse für die Erkrankung durch Nektria besprochen und durch die

[1] Bei der Besprechung des Pilzes Nectria ditissima, von welchem die Perithecien und Schläuche, wie die Konidien abgebildet sind, wird auf die Möglichkeit hingewiesen, die Perithecien und die roten Eier einer Milbenart, die sich häufig in den Krebswunden finden, zu verwechseln. Diese Eier gehören, wie Referent nachwies, zu Tetranychus telarius, der roten Milbenspinne. Man findet dieselben oft massenhaft in allerlei Rindenritzen und Zweigfurchen, aber auch auf der glatten Rinde und zwar während des ganzen Winters, da die Milbenspinne im Eizustande überwintern kann. T.

verschiedenen Veranlassungen von Zweigwunden erörtert. Auch die mit dem Krebse verwechselbaren Wunden, welche durch die Pilzinfektion krebsig werden können, sind hier behandelt. Den Schluß der Broschüre bildet die Darstellung der Bekämpfungs- und Abwehrmittel. Sie gehen mehrfach über das vorsichtige Maß im Flugblatte Nr. 17 hinaus, sie warnen z. B. vor einseitiger Stickstoffdüngung, verlangen Kalk, wo dieser fehlt, erklären Hunger und Übermaß von Nährstoffen und tiefes Pflanzen für Faktoren, welche den Baum „krebsempfänglich" machen. Sie warnen ferner vor der Anlage von Obstkulturen in der Nähe von Buchenwäldern.

Die Angabe, daß in der Schweiz die ausgeschnittenen Krebswunden mit einer 100prozentigen Kupfervitriollösung bestrichen werden, ist auffallend, da so hochprozentige Lösungen nur bei sehr hohen Wassertemperaturen möglich sind. Ref. möchte auch Teer oder Baumwachs als wirksamer und haltbarer vorziehen.

Eine weite Verbreitung der Schrift scheint sehr im Interesse der Obstbau treibenden Praxis zu liegen und sollte jedenfalls in den lehrenden Kreisen Berücksichtigung finden. v. Tubeuf.

Der Wärmeaustausch im festen Erdboden, in Gewässern und in der Atmosphäre von Prof. Dr. Johann Schubert; mit 9 Tafeln, 30 Seiten. Preis 2 Mark. Berlin bei Julius Springer.

Ein Hauptproblem der Meteorologie, die Umwandlung der Energie an der Erdoberfläche und an der Atmosphäre nach Art und Maß zu verfolgen, wird durch die exakten Forschungen Professor Schuberts wesentlich gefördert; diese Untersuchungen erstrecken sich auf den täglichen Gang der Temperatur und des Wärmegehaltes im Erdboden, den jährlichen Wärmeaustausch im Boden und in Gewässern, Temperaturverteilung und Wärmeumsatz in der Atmosphäre, ihren Wasserdampfgehalt und dessen Bedeutung für den Energiehaushalt, den jährlichen Gang des Wärmegehalts in Boden, Wasser und Luft und dessen Änderungen. Sehr anschaulich wird endlich gezeigt, welche wichtige Rolle das Meer als Wärmebehälter und Regulator spielt und damit seinen Einfluß auf die meteorologischen Vorgänge der benachbarten Länder äußert.

Die eingehenden Untersuchungen, aus deren Resultaten sich Formeln ergeben, werden für allgemeinere Kreise zugänglicher gemacht durch eine große Anzahl von Diagrammen, welche aus den Beobachtungen gewonnen werden. Leiningen.

The timbers of Commerce and their Identification by Herbert Stone. Mit 186 Mikrophotographien von Arthur Deane. Verlag von W. Rider u. Sohn, London 1904.

Es ist bekanntlich nicht leicht, die verschiedenen im Handel vorkommenden Pilze zu unterscheiden und man hat zu diesem Zwecke schon frühzeitig Sammlungen feiner Holzschnitte herausgegeben, so die bekannte Sammlung von Nördlinger oder die noch im Handel befindliche schöne Sammlung von Burkart-Exner, welche von jeder ihrer Holzarten Quer-, Tangential- und Radialschnitt in großen Stücken enthält. Auch besondere Bestimmungstabellen mit Abbildungen sind zu diesem Zwecke, allerdings immer nur für einen kleineren Kreis von Holzarten, erschienen.

Besonderer Beliebtheit erfreut sich von diesen die kleine „Xylotomie" von Hartig mit den Abbildungen der deutschen Holzarten in Holzschnitt-Reproduktionen.

Auch in der Forstbotanik von Schwarz befindet sich eine solche Bestimmungstabelle mit Abbildungen und zwar nach Photographien.

Neuerdings hat auch Mayr eine derartige Tabelle mit Abbildungen nach Zeichnungen (Autotypie-Reproduktionen in Gayers Forstbenutzung gebracht.

Während sich die genannten und verschiedene andere Tabellen fast nur auf die in Deutschland verwendeten, wichtigsten Holzarten beziehen, hat Wilhelm in Wiesners „Rohstoffe des Pflanzenreiches" eine umfangreiche Zusammenstellung möglichst aller im Handel gebräuchlichen Holzarten mit ihren Merkmalen unter Benützung der Hartig'schen Figuren und einer Anzahl neuer Abbildungen veröffentlicht. Das Werk von Stone ist umfassender als alle die vorgenannten und gibt die Abbildungen der Hölzer in Lichtdruck nach Mikrophotographien mit ungewöhnlicher Schärfe.

Von jeder einzelnen Holzart sind angegeben die Synonymen und Vulgär-Namen, das Bezugsland des Holzes, die physikalischen und technischen Eigenschaften des Holzes, die anatomischen Charaktere von Querschnitt und von den beiden Längsschnitten, die Benützungsart des Holzes, die Merkmale der Borke und die vorhandene Literatur. Außerdem ist am Schlusse des Werkes noch eine Übersicht der gesamten Literatur beigefügt.

Zweifellos wird dieses Buch allen, welche es mit der Unterscheidung der Handelshölzer zu tun haben, wertvolle Dienste leisten und ihnen eine Fülle von sehr erwünschten Auskünften über die einzelnen Arten bringen. Auch in Deutschland werden wir dieses Buch gut brauchen können, da ja immer mehr fremde Holzarten bei uns zur Verarbeitung kommen. Tubeuf.

Grundzüge der chemischen Pflanzenuntersuchung. Von Dr. L. Rosenthaler. Berlin bei Julius Springer. Preis Mk. 2.40; 124 Seiten.

Das vorliegende Buch gibt zahlreiche Bestimmungsmethoden für die wichtigsten organischen Pflanzenstoffe an mit sehr vielen Hinweisen auf die einschlägige Literatur. Die anorganischen Bestandteile der Pflanzen, die ja anderweitig schon genügend behandelt sind, werden nur kurz erwähnt und verweist Verfasser diesbezüglich auf die vorhandenen analytischen Lehrbücher; hiedurch wird ein unnötig großer Umfang des Buches vermieden. Bei einiger Übung in der chemischen Analyse läßt sich nach dem Buche sehr wohl arbeiten; es wird bei seiner Gedrängtheit und Übersichtlichkeit insbesondere dem Pflanzenchemiker sehr dienlich sein. Leiningen.

Personal-Nachrichten.

Der Vorstand der K. Sächs. pflanzenphysiolog. Versuchs- und Samenkontrollanstalt und Professor der Botanik an der K. Sächs. Forstakademie Tharandt, Geh. Hofrat Dr. Nobbe ist in den Ruhestand getreten. Zu seinem Nachfolger als Professor der Botanik an der K. Sächs. Forstakademie Tharandt ist Professor Dr. Neger, bisher an der Großherzogl. Sächs. Forstakademie Eisenach ernannt worden. Derselbe wird seine Vorlesungen in Tharandt am 1. April beginnen. Die pflanzenphysiologische Versuchs- und Samenkontrollanstalt wird von Tharandt nach Dresden verlegt und mit der daselbst bestehenden K. Sächs. Versuchsstation für Pflanzenkultur vereinigt.

Berichtigung.

In dem Referat auf S. 374 über: „Die Kiefer ꝛc." ist infolge eines Versehens der Name des Verfassers weggeblieben. Das Buch hat den kgl. preuß. Forstmeister Godbersen zum Verfasser. F.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. Druck der K. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg

2. Jahrgang. Dezember 1904.

Erscheint monatlich 1mal. Preis Mk. 12.— pro Jahrgang.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift

für

Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich

Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter und Praktiker

herausgegeben von

Dr. Karl Freiherr von Tubeuf, Professor a. d. Universität München

und

Dr. Lorenz Hiltner, Direktor der K. B. Agr.-botan. Anstalt München.

Heft 12.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen sowie durch alle Postanstalten.

Zuschriften in Redaktionsangelegenheiten bittet man zu adressieren an Professor **Dr. von Tubeuf,** München, Amalienstr. 67; Inserate und Expeditionsangelegenheiten an die Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83.

Inhalt des 12. Heftes.

Abhandlungen.

E. v. Oven, Über den Einfluß des Baumschattens auf den Ertrag der Kartoffelpflanze 469

F. W. Neger, Über Förderung der Keimung der Pilzsporen durch Exhalationen von Pflanzenteilen 484

Kleinere Mitteilungen.

E. v. Tubeuf, Zur Abwehr gegen die Angriffe des Herrn Forstmeister Professor Dr. A. Möller in Eberswalde 490

Meine Beobachtungen in der k. Oberförsterei Zehdenick am 23. Oktober 1903 . 494

E. Brick, Eine eigenartige Blitzzerstörung von zwei Rotbuchen im Sachsenwalde bei Hamburg (mit 1 Abbildung) 498

Referate.

O. Appel, Beispiele zur mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenkrankheiten 501

E. Böhmerle, Frommes forstliche Kalendertasche 1905 501

C. K. Schneider, Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde 501

Arata Ideta, Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten in Japan 502

P. Gräbner, Handbuch der Heidekultur 502

Rörig, Wandtafel schädlicher Nagetiere 504

Maier-Bode, Bayerischer landwirtschaftlicher Taschen- und Schreibkalender für 1905 504

Die hohe Jagd 504

Schleh, Nutzen und Schaden der Krähen 505

H. Conwentz, Die Gefährdung der Naturdenkmäler und Vorschläge zu ihrer Erhaltung 507

Personal-Nachrichten 507

Berichtigung 508

Mitteilung der Redaktion 508

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Beiträge zur Kenntnis der württembergischen Landwirtschaft.

Von

Professor von Strebel.

Direktor der Kgl. landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim.

Preis broschiert Mk. 1.20.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der **Kgl. Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt** in München, der **Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Technischen Hochschule** in München, der **landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie** in Weihenstephan, sowie der **Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt** in Weihenstephan.

2. Jahrgang. Dezember 1904. 12. Heft.

Über den Einfluß des Baumschattens auf den Ertrag der Kartoffelpflanze.

Von Dr. Ernst v. Oven.

(Aus der botan. Abteilung der Versuchsstation des Kgl. pomol. Instituts zu Proskau, O.-S.)

Es ist eine bekannte und oft beobachtete Tatsache, daß in Obstgärten in unmittelbarer Nähe der Bäume die dort angebauten Kulturgewächse, wie Kartoffeln, Rüben, Getreide ꝛc., ein schon äußerlich abweichendes Verhalten zeigen gegenüber ihren weiter entfernt und freier stehenden Nachbarn, indem sie den Eindruck weniger gedrungener, schwächlicherer Pflanzen machen und meist eine andere Färbung des Laubes zeigen: ferner beobachtet man sehr häufig, daß die Pflanzen in der Nähe des Baumes sich später entwickeln, aber auch später absterben als die weiter entfernt und freier stehenden Gewächse. Die gleiche Wahrnehmung kann man dort machen, wo ein mit diesen Kulturgewächsen bestandenes Feld an einen Wald oder einen mit Bäumen eingefaßten Weg stößt.

Neben diesem rein äußerlichen Verhalten wird aber der Landwirt oder Gärtner oft die unangenehme Beobachtung gemacht haben, daß diese Pflanzen auch einen Unterschied hinsichtlich ihrer Ernte zeigen, daß der Ertrag an Kartoffelknollen, Rübenwurzeln oder Getreidekörnern von den in der Nähe der Bäume stehenden Pflanzen geringer ist als von den mehr frei stehenden.

Die Ursache dieser Erscheinung ist nun entschieden in einer Beeinflussung wichtiger Lebensfaktoren der Pflanzen, wie Wärme, Feuchtigkeitsgehalt des Bodens oder Licht durch die Nähe der Bäume, zu suchen.

Betrachten wir zunächst den Einfluß der Bäume auf die Temperatur des Bodens, so ist es klar, daß das Laub der Bäume die direkten Sonnenstrahlen vom Boden fernhält, wodurch die Temperatur desselben nicht unwesentlich herabgedrückt wird. Ferner ist es eine erwiesene Tatsache, daß stark verdunstender, feuchter Boden die Temperatur sehr erniedrigt: andererseits wird durch direkte Besonnung des Bodens dessen oberste Schicht leicht

abgetrocknet, hierdurch eine weitere Verdunstung aus dem Boden verhindert und als natürliche Folge die Temperatur erhöht.

Wie stark nun die verschiedenen Bodentemperaturen die Entwicklung der Pflanzen beeinflussen, darüber hat J. Bialoblocki[1]) 1883 interessante Versuche mit Gerste angestellt. Er zog letztere in Glasgefäßen mit Quarzsand und hielt diese einzelnen Gefäße durch Einstellen in Wasserbäder auf verschiedene, aber konstante Temperaturen, während zur Kontrolle nebenher einige Pflanzen in gleichen Gefäßen mit Quarzsand den normal schwankenden Temperaturen ausgesetzt waren. Das Resultat dieses Versuches war nun folgendes:

1. Bei 10° wurde die Längenentwicklung auffallend verzögert, die Blätter zeigten ein dunkleres Grün, und es wurden nur wenige, aber starke Wurzeln erster und zweiter Ordnung ausgebildet.

2. Bei 20° gediehen die Pflanzen am besten, zeigten die meiste Trockensubstanz und waren überhaupt den Kontrollpflanzen, welche den normalen Temperaturschwankungen unterworfen waren, am ähnlichsten; hier lag also das Optimum.

3. Bei 30° war das Längenwachstum beschleunigt, das Laub heller grün und die Wurzeln dünn, sowie filzartig verzweigt.

4. Eine höhere Temperatur wirkte sehr schädlich.

Das Wärmebedürfnis ist natürlich nicht bei allen Pflanzen gleich groß, sondern im Gegenteil sehr verschieden, so liegt z. B. das Optimum für Roggen bei 20°, für Gerste bei 25° und für Weizen bei 30° C.

Im August 1903 nahm ich nun an 10 Tagen Messungen der Temperatur einer frei besonnten und einer durch mäßig große Kirschbäume beschatteten Stelle des Bodens im Garten der Versuchsstation vor und fand, daß das Thermometer um 9 Uhr morgens zeigte:

	A. im unbeschatteten Boden:	B. unter den Bäumen:
am 1. August	33,6°	29,8°
„ 2. „	36,0°	21,6°
„ 3. „	24,6°	20,2°
„ 4. „	19,3°	16,9°
„ 5. „	18,0°	16,8°
„ 6. „	16,4°	15,2°
„ 7. „	15,3°	15,0°
„ 8. „	19,8°	18,9°
„ 9. „	20,0°	18,1°
„ 10. „	19,6°	18,4°
im Mittel:	22,26° C	19,06° C.

Die Temperatur des beschatteten Bodens war also hier im Durchschnitt um 3,17° C tiefer als die des frei besonnten Bodens.

[1]) J. Bialoblocki: Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues. V. H. Hellriegel. Braunschweig 1883. S. 105.

Bei einem weiteren Versuch, bei welchem Kartoffelpflanzen in blechernen Vegetationshäfen gezogen wurden und von denen ein Teil durch Gaze, ein anderer durch Leinwand beschattet waren, während ein dritter frei stand, habe ich an 40 Tagen vom 26. August bis 8. Oktober 1903 täglich zweimal, vormittags um 8 Uhr und nachmittags um 3 Uhr die Temperaturen des Bodens und der Luft bei den freistehenden und den beschatteten Kartoffelpflanzen gemessen. Das Resultat ergab im Mittel:

A. Freistehend:

1. Vormittags < a) Boden 12,4°, b) Luft 14,6°. 2. Nachmittags < a) Boden 18,9°, b) Luft 19,9°.

B. Im Gazeschatten:

1. Vormittags < a) Boden 13,0°, b) Luft 14,5°. 2. Nachmittags < a) Boden 18,9°, b) Luft 20,9°.

C. Im Leinenschatten:

1. Vormittags < a) Boden 12,9°, b) Luft 13,4°. 2. Nachmittags < a) Boden 18,7°, b) Luft 20,0°.

Hier waren also wesentliche Temperaturschwankungen nicht vorhanden, was sich dadurch erklären läßt, daß die Pflanzen ca. 1 m über dem Erdboden standen und bei den völlig mit Gaze resp. Leinwand umschlossenen Pflanzen die Luftzirkulation gehindert und hierdurch die Verdunstung an der Oberfläche herabgesetzt worden war; ferner wurde das verdunstete Wasser regelmäßig ersetzt und dadurch ebenfalls kleine Temperaturschwankungen ausgeglichen.

Auch infolge stärkerer Beschattung des Bodens durch Unkräuter sinkt die Temperatur desselben; so hat E. Wollny[1]) 1884 durch eingehende Untersuchungen festgestellt, daß auf einem Kartoffelfeld, mit Unkräutern durchsetzt, die Temperatur des Bodens in einer Tiefe von 10 cm von 20,58° C auf 17,90° C gegenüber einem von Unkräutern befreiten Feld herabgedrückt wurde.

Aus diesen Untersuchungen und Beobachtungen ergibt sich nun als Resultat, daß bei natürlichen Verhältnissen im Freien der Boden im unbeschatteten Zustand wohl durchschnittlich wärmer als der beschattete ist, daß aber diese Temperaturunterschiede im allgemeinen zu gering sind, als daß sie einen so wesentlichen Einfluß auf den Ernteertrag der Kartoffel haben könnten.

Was nun den zweiten wichtigen Lebensfaktor der Pflanzen, das Wasser, betrifft, so ist der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens für die Produktionsfähigkeit unserer Kulturpflanzen von der größten Bedeutung, denn je nach dem Wassergehalt des Bodens werden die Nährstoffe des letzteren und der Düngemittel den Pflanzen mehr oder weniger nutzbar gemacht.

Ein zu wenig und zu viel schaden natürlich, daher gibt es auch für die Bodenfeuchtigkeit ein Optimum: das letztere ist nun nicht für alle Pflanzen

[1]) E. Wollny, Forschungen auf dem Gebiet der Agrikultur-Physik, Bd. VII, S. 349.

gleich, liegt aber im allgemeinen in der Mitte der vollen Wassersättigung des Bodens. Schon äußerlich ist ein deutlicher Einfluß der verschiedenen Bodenfeuchtigkeit auf den Pflanzenbau zu bemerken, besonders hinsichtlich der Größe der Blätter. Wie verschieden diese Einwirkung bei den einzelnen Gewächsen je nach dem natürlichen Standort, Schattenbedürfnis ꝛc. ꝛc. ist, darüber gibt uns E. Gain[1]) einige Zahlen an, nachdem er an krautartigen Gewächsen von sonst gleicher Entwicklung auf feuchtem und auf trockenem Boden die Größe der Blätter gemessen. Er fand dieselbe

	A. trockener und	B. feuchter Standort
1. bei Solanum tuberosum . .	100	155
2. „ Hordeum vulgare . . .	100	240
3. „ Papaver somniferum . .	100	550
4. „ Cucurbita Pepo	100	58
5. „ Zea Mays	100	27.

Im allgemeinen kann man, natürlich nur von unseren Landpflanzen, behaupten, daß bei geringerer Bodenfeuchtigkeit die Blätter dunkler grün, die ganzen Pflanzen meist kleiner und überhaupt gedrungener erscheinen.

Wie stark nun der verschiedene Wassergehalt des Bodens die Produktionsfähigkeit unserer Kulturpflanzen beeinflußt, darüber sind schon mehrfach sehr eingehende Untersuchungen angestellt worden, von denen ich hier einige erwähnen möchte.

Hellriegel[2]) kultivierte Gerste und hielt die Bodenfeuchtigkeit der einzelnen Pflanzen, welche sonst unter völlig gleichen Bedingungen wuchsen, verschieden, so daß der Wassergehalt des Bodens 5, 10, 20 u. s. w. Prozent der wasserfassenden Kraft betrug. Das Resultat ergab, daß bei 6 % Feuchtigkeit die Pflanzen überhaupt nicht zu erhalten waren und eingingen: bei 10 bis 20 % litten sie deutlich unter Wassermangel und gediehen nur spärlich: bei 50 % lag das Optimum und der Ertrag war am größten: über 50 % hinaus ging die Ernte zurück, indem besonders die Entwicklung der Samen litt.

H. Bimer[3]) kultivierte Kartoffeln bei verschiedenem Wassergehalt des Bodens, aber sonst unter ganz gleichen Verhältnissen und beobachtete, daß bei 40 bis 30 % der Wasserkapazität die Reife um 8 Tage später eintrat als bei höherem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, bei 30 bis 10 % verzögerte sie sich um weitere 10 Tage. Der Knollenertrag war bei 80 % der Wasserkapazität am höchsten, nämlich 809 g pro Pflanze, und fiel mit Abnahme der Bodenfeuchtigkeit stufenweise bis auf 219 herab: das gleiche war mit der Trockensubstanz der Knollen der Fall, welche von 202 bis auf 43,5 g sank.

Weitere ähnliche Versuche mit Kartoffelkulturen in Töpfen bei ver-

[1]) Bot. Zentralblatt, Beihefte Bd. IV, S. 418.

[2]) H. Hellriegel. Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues. Braunschweig 1885. S. 545.

[3]) Biedermanns Zentralblatt 1881, Heft 3, S. 154.

schiedenem Wassergehalt des Bodens stellte E. Wollny 1888 an und gelangte zu folgender Ernte:

1. Wassergehalt des Bodens	2. Zahl der Knollen	3. Gewicht der Knollen	4. Durchschnittsgewicht einer Knolle
20 %	3	19,5	6,5
40 %	2	39,3	19,65
60 %	5	70,4	14,08
80 %	5	80,1	16,02
100 %	7	70,9	10,13.

Wie Bimer fand also auch Wollny das Optimum der Bodenfeuchtigkeit für die Kartoffelpflanze bei 80 % der Wasserkapazität des Bodens.

Nach diesen Mitteilungen drängt sich uns nun die Frage auf, inwieweit der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens im Baumschatten durch die Bäume beeinflußt wird. Nach den eingehenden Untersuchungen von O. Combes[1]) ist es erwiesen, daß die Größe der Wasserabgabe sich in demselben Maße vermehrt, als die Temperatur und die Trockenheit der Atmosphäre zunehmen: hiernach sollte man erwarten, daß der durch den Baum beschattete Boden feuchter ist als der besonnte, da doch über letzterem die Temperatur und Trockenheit der Luft entschieden höher sind. Dies ist jedoch meist nicht der Fall.

Ich habe mich hiervon an einem Kartoffelfeld überzeugt, welches an einer Seite teilweise von ziemlich hohen Fichten begrenzt und während des halben Tages beschattet wird, während der übrige Teil völlig unbeschattet ist. Zur Untersuchung wurden Bodenproben von je 2 kg zunächst im Schatten der Fichten an drei Stellen zwischen je zwei Kartoffelreihen, dann an drei in der Nähe gelegenen und der freien Sonne ausgesetzten Stellen in einer Tiefe von 20 cm entnommen. Zu gleicher Zeit nahm ich in der gleichen Art Bodenproben im Garten der Versuchsstation, einmal von einer Kartoffelreihe im Schatten mittelgroßer Kirschbäume und zweitens von einer frei liegenden Reihe. Der Boden wurde zunächst an der Luft, darauf völlig bei 100° C getrocknet. Der Wassergehalt des Bodens zeigte sich nun in folgender Weise:

1. im Schatten der Fichten . . . . . 10,02 %
2. auf demselben Feld unbeschattet . . . . 10,17 %
3. im Schatten der Kirschbäume . . . . 20,24 %
4. in benachbarter freier Reihe . . . . . 21,78 %

Obige Zahlen sind das Mittel von zwei Untersuchungen, aus welchen beiden deutlich zu erkennen ist, daß der Boden in unmittelbarer Nähe der Bäume entschieden etwas trockener war, als der wenig entfernte und frei besonnte Boden.

Die Ursache dieser Erscheinung ist nun darin zu suchen, daß das Wurzelsystem der Bäume dem Boden Wasser entzieht, und zwar sind es in dem

[1]) Bot. Zentralblatt 1880, Nr. 31, S. 933—936.

vorliegenden Falle nicht nur die aus obigen Zahlen ersichtlichen fehlenden 0,15 resp. 1,54 %, sondern es muß auch noch die Feuchtigkeit in Anrechnung gebracht werden, welche durch die geringere Temperatur und Beschattung sonst als Plus vorhanden wäre.

Was die Wurzeln der Bäume dem Boden entziehen, ist nun aber nicht reines Wasser, sondern auch von letzterem aufgelöste Nährstoffe der Erde, die also den im Baumschatten wachsenden Kulturpflanzen verloren gehen.

Die Kartoffelpflanze, welche ich bei meinen Ausführungen hier besonders berücksichtigen möchte, geht nun verhältnismäßig wenig tief in den Boden und bleibt noch in der sogenannten Verdunstungszone, welche infolge der verschiedenen Witterungsverhältnisse den größten Schwankungen im Wassergehalt unterworfen ist. Bei meinen Ernten, welche ich von den Stauden der vier oben besprochenen Standorte gewonnen habe, zeigte es sich sehr deutlich, wie ich weiter unten genauer ausführen werde, daß die Knollenerträge bei den unter den Baumkronen gewachsenen Kartoffelpflanzen weit hinter den der frei wachsenden Stauden zurückblieben. Die Differenz im Feuchtigkeitsgehalt des Bodens ist nach obigen Untersuchungen ebenfalls zu gering, als daß sie wesentlich für den Minderertrag verantwortlich gemacht werden könnte.

Es ist feststehend, daß die Bedeckung des Bodens mit Pflanzen irgend welcher Art denselben stets trockener macht, ein Umstand, der in der Landwirtschaft leider noch wenig gewürdigt wird. Daher trocknen auch Unkräuter den Boden aus und wirken hierdurch hemmend auf das Wachstum unserer Kulturpflanzen. So fand E. Wollny[1]) 1884 nach eingehenden interessanten Untersuchungen über den Wassergehalt einer Ackerkrume, welche mit Kartoffeln bepflanzt war und teils mit Unkräutern durchsetzt, teils frei von letzteren war, daß die Bodenfeuchtigkeit durch das Unkraut von 22,44 % auf 19,58 herabgesetzt wurde, also eine Differenz von 2,86 % zeigte.

Wenn nun auch die Bodenfeuchtigkeit im Gedeihen der Pflanzen eine sehr große Rolle spielt und eine Beeinträchtigung des Wassergehalts des Bodens eine entschieden nachteilige Wirkung ausüben muß, so tritt sie bei unserer hier vorliegenden Frage wesentlich in den Hintergrund gegenüber dem dritten überaus wichtigen Lebensfaktor, nämlich dem Licht.

Eine Pflanze kann wohl ohne Licht wachsen, d. h. nur sein Volumen vermehren, jedoch ist es ihr unmöglich, ohne Licht neuen Stoff, also mehr Trockensubstanz zu erzeugen. Das Licht ist unbedingt nötig zur Bildung des Chlorophylls, das letztere wiederum zur Zerlegung der Kohlensäure und Verarbeitung des Kohlenstoffs zu neuer organischer Substanz, zur Bildung von Stärke. Mit zunehmender Lichtintensität nimmt auch die Produktion organischer Substanz zu, natürlich bis zu einem gewissen Grade. Wie dringend nötig unsere Pflanzen des Lichtes bedürfen, zeigen sie schon dadurch an, daß

[1]) E. Wollny, Forschungen auf dem Gebiet der Agrikultur-Chemie, Bd. VII, S. 349.

sie ihre Blätter durch Drehung in die für die Belichtung günstigste Lage bringen, daß ferner auch die Chlorophyllscheiben die zu ihrer Belichtung günstigste Stellung einnehmen.

Wie es für alle Lebensfaktoren der Pflanzen ein Minimum, Optimum und Maximum gibt und eine Verringerung des Optimums eine mehr oder minder große Schädigung der Gewächse, besonders in ihrem Ernteertrag, verursachen muß, so ist dies auch wahrscheinlich in hohem Maße vom Licht der Fall.

Das Lichtbedürfnis ist für die verschiedenen Pflanzen natürlich auch sehr verschieden, dagegen gleich bei den einzelnen Arten.

Wie steht dies nun mit der Kartoffelpflanze?

In ihrer ursprünglichen Heimat, Peru und Chile, ist sie durchaus nicht an Lichtüberfluß gewöhnt worden; im Gegenteil, das Land ist dort nebel- und regenreich, was zur Folge hatte, daß sich an der Kartoffelpflanze die zu größerer Transpiration nötigen Organe, die Blätter, besonders stark entwickelten, während die Knollen klein blieben.

Bei uns fand die Kartoffel andere Verhältnisse vor: so ist die Tagesdauer verlängert und die Dunstsättigung der Luft eine viel geringere, daher entwickelten sich die oberirdischen Organe nicht so stark und die größte Menge der erzeugten Assimilate, der Stärke, sammelte sich in den unterirdischen Reservestoffbehältern, den Knollen, an. Die Bildung letzterer ist daher in größerem Maße nur bei guter Belichtung möglich, und eine Herabsetzung des Lichtgenusses muß auch ein Sinken der Produktion zur Folge haben.

Die im Baumschatten und bei angestellten Versuchen künstlich beschatteten Pflanzen zeigten schon äußerlich eine Veränderung, wie sie Pflanzen, die unter Lichtmangel leiden, äußern. Die Stengelglieder waren länger, die Blätter schmäler und dunkler grün; die Pflanzen machten im ganzen einen mehr oder minder extendierten und vergeilten Eindruck. Die Schattenpflanzen gelangten deutlich später zur Reife, waren aber noch frisch und grün, als ihre im freien Sonnenlicht gewachsenen Nachbarn schon längst abgestorben waren und trockenes Laub zeigten. Die Ursache des längeren Vegetierens der Schattenpflanzen ist die geringere Intensität des Stoffwechsels, was sich auch in der schwächeren Atmung dieser Pflanzen ausdrückt. Die Schattenpflanzen verdunsten wesentlich weniger als die Sonnenpflanzen, daher ist ihr Wassergehalt höher und das Trockengewicht der Blätter geringer; ferner will L. Dufour[1]) nachgewiesen haben, daß bei Pflanzen, die im direkten Sonnenlicht gewachsen sind, die Spaltöffnungen zahlreicher sind, als bei ihm Schatten stehenden.

Nicht nur im äußeren Bau weichen die Schattenpflanzen von den der freien Sonne ausgesetzten ab, sondern auch in anatomischer Beziehung; so ist es erwiesen, daß bei im Schatten stehenden Gewächsen die Epidermis, die

[1]) L. Dufour, Bot. Zentralblatt XXXIII, S. 134.

Gefäßbündelscheide, die Ringgefäße und die Markzellen weniger verdickt sind und die Verholzung überhaupt geringer ist, als bei stärker belichteten Pflanzen.

Was nun den Einfluß der Beschattung, also die Verminderung des Lichtgenusses auf den Ernteertrag unserer Kulturgewächse, speziell der Kartoffelpflanze, betrifft, so sind schon früher mehrfache Untersuchungen hierüber angestellt worden, von denen ich die wichtigsten hier kurz anführen möchte.

1873 stellte W. Rimpau einen Versuch mit Kartoffeln an, indem er eine Feldreihe mit ganzen und eine zweite Reihe mit halbierten Knollen bepflanzte, darauf einen Teil dieser beiden Versuchsreihen an regenfreien Tagen mit einem darüber gespannten Tuch beschattete. Er erntete je 24 Pflanzen, diese ergaben folgendes Resultat:

Ausgelegt:	Licht:	Ernte an Knollen:	Ernte an Stärke:
1. ganze Knollen	beschattet	10,5 kg	1554 g
2. „ „	unbeschattet	16,5 „	2425 „
3. halbierte Knollen	beschattet	5,5 „	720 „
4. „ „	unbeschattet	14,5 „	2233 „

Denselben Versuch wiederholte er im folgenden Jahre und erntete je 18 Pflanzen, welche ergaben:

1. aus ganzen Knollen	beschattet	13,75 kg	Knollen	und 2280 g	Stärke,
2. „ „ „	unbeschattet	24,5 „	„	„ 3806 „	„
3. aus halbierten Knollen	beschattet	9,25 „	„	„ 1628 „	„
4. „ „ „	unbeschattet	19,125 „	„	„ 3290 „	„

1873 zeigte also die Ernte von den aus ganzen Knollen gezogenen und nicht beschatteten Pflanzen ein Mehrgewicht von 6 kg an frischen Knollen und 871 g an Stärke gegenüber den beschatteten; bei den aus halbierten Knollen gezogenen und nicht beschatteten Pflanzen war das Plus an frischen Knollen 9 kg und an Stärke 1513 g.

1874 war das Knollengewicht der unbeschatteten Reihe mit aus ganzen Knollen gezogenen Pflanzen 10,75 kg, das Stärkegewicht 1526 g höher als bei den beschatteten, während das Knollengewicht der unbeschatteten, mit halbierten Knollen bepflanzten Kartoffelreihe 9,875 kg und das Stärkegewicht 1662 g *mehr* betrug, als von den beschatteten.

Beide Versuche ergaben, daß die Ernte durch den Schatten bedeutend herabgedrückt wurde, besonders von der Versuchsreihe, die mit halbierten Kartoffelknollen bepflanzt war.

H. Briem[1]) teilt uns interessante Beobachtungen mit, welche er in den Jahren 1877 und 1878 bei Anlegung einer Weidenkultur mittelst Stecklingen gemacht hatte. Hier wurden der besseren Ausnutzung des Feldes wegen im ersten Jahre als Zwischenkultur Zuckerrüben gepflanzt und dies im folgenden Jahre versehentlich wiederholt; inzwischen waren die Weiden jedoch ca. 2 m

[1]) H. Briem. Organ des Zentralvereins für Rübenzuckerindustrie in der österr.-ungarischen Monarchie, Bd. 16, S. 658.

groß geworden und beschatteten die Rüben nun natürlich stark. Ausgenommen war eine Stelle, an welcher die Weiden nicht aufgegangen waren und welche besonders von der Mittagssonne voll getroffen wurde.

Bei der Ernte zeigte sich nun, daß

1. das Durchschnittsgewicht der Rüben
   a) im Schatten 160,0
   b) im Licht 583,0, also 423,0 mehr betrug,
2. das Gewicht der Wurzeln und Blätter
   a) im Schatten 46,0
   b) im Licht 444,0, ferner
3. der Gehalt der Rüben an Zucker
   a) im Schatten 8,87 %,
   b) im Licht 11,14 %,
4. der Gehalt der Rüben an Wasser
   a) im Schatten 86,2 %,
   b) im Licht 84,6 %,
5. das Verhältnis der Wurzeln zu den Blättern sich verhielt
   a) im Schatten wie 100 : 248,
   b) im Licht wie 100 : 31.

Derselbe Beobachter[1]) stellte in demselben Jahre Versuche in dem gleichen Sinne an einem Kartoffelfeld an, welches hier und da von Akazien beschattet wurde, und gibt über die Ernteergebnisse folgende Zahlen:

1. Im Baumschatten war das Durchschnittsgewicht der Knollen 28,0 und deren Stärkegehalt 19 %; und

2. bei den unbeschatteten Pflanzen betrug das Knollengewicht im Durchschnitt 51,0 und der Stärkegehalt 23 %.

Hier fiel aber durch den Einfluß des Baumschattens die Stärkeproduktion um 4 %.

H. Weiske[2]) beobachtete an einem Weizenfeld, welches an eine Obstbaumallee stieß und an einigen Stellen während eines großen Teiles des Tages von den Bäumen beschattet wurde, daß hier durch den Obstbaumschatten der Körnerertrag um 30 % und die Strohernte um 32 % geschmälert wurde.

Im Jahre 1879 machte A. Pagnoul[3]) diesbezügliche Versuche mit Rübenpflanzen, indem er einen Teil dem vollen Tageslicht aussetzte, einen zweiten mit durchsichtigem Glas und einen dritten Teil mit geschwärztem Glas beschattete, so daß die Lichtstärke in letztem Falle der eines dunklen Tages gleich kam. Das Resultat dieses Versuches war bei der Ernte nun folgendes:

[1]) H. Briem. Forschungen auf dem Gebiet der Agrikultur-Physik von Wollny, VII, S. 356.

[2]) E. Wollny. Forschungen auf dem Gebiet der Agrikultur-Physik, VII, S. 353.

[3]) Annales agronomiques, Bd. VII, 1891, S. 5—12.

	1. Freistehende Pflanzen	2. unter transpar. Glas	3. unter geschwärztem Glas
Gewicht der Wurzeln . .	460,0	450,0	24,0
„ „ Blätter . .	737,0	950,0	173,0
auf 100 Teile Rüben kommen Blätter	160,0	211,0	721,0
Zuckergehalt	9,45 %	5,75 %	1,66 %
Salze	0,764 %	1,214 %	1,454 %
Nitrate	0,113 %	0,366 %	1,197 %.

Denselben Versuch wiederholte A. Pagnoul im Jahre 1881, kultivierte aber nun statt Rübenpflanzen Kartoffeln und erzielte folgendes Resultat:

	1. Freistehende Pflanzen	2. unter transpar. Glas	3. unter geschwärztem Glas
Gewicht der Knollen . .	456,0	540,0	440,
„ „ Blätter und Wurzeln	200,0	387,0	160,0
Trockensubstanz der Knollen	24,16 %	24,20 %	14,37 %
Nitrate in Blättern und Wurzeln	0,088 %	0,264 %	0,967 %.

Betrachten wir die Resultate dieser beiden Versuche, so ersehen wir aus ihnen, daß das Gewicht der Rübenwurzeln selbst durch die äußerst geringe Lichtentziehung durch transparentes Glas herabgesetzt wurde, während letztere auf die Produktion der Kartoffelknollen eher günstig wirkte und erst der stärkere Schatten einen schädigenden Einfluß ausübte. Diese sehr schwache Beschattung wirkte aber sowohl auf das Gewicht der Rübenblätter, als auch auf das der Kartoffelblätter vorteilhaft ein, dagegen fiel der Zuckergehalt der Rüben stufenweise mit Zunahme der Beschattung. Auffallend ist in beiden Fällen, daß der Nitratgehalt in Kraut und Wurzeln unter dem geschwärzten Glas ungefähr 11 mal höher war als im freien Licht, woraus zu schließen ist, daß im Schatten die salpetersauren Salze unzureichend zersetzt werden und daß das Licht auch bei der Stickstoffassimilation aus dem Boden eine große Rolle spielen muß.

Pagnoul stellte nun ferner Untersuchungen über die Frage an, wie der Einfluß verschiedenen Lichtes sich zu dem Knollenertrag der Kartoffel verhält, und bedeckte zu diesem Zweck einen Teil seiner gezogenen Kartoffelpflanzen mit Glocken aus farblosem Glas, einen zweiten mit solchen aus violettem und einen dritten mit Glocken aus schwarzem Glas. Bei der Ernte ergaben die Pflanzen:

	Zahl der Knollen	Gewicht der Knollen	Trockensubstanz
1. unter farblosem Glas	14	610	27,68 %
2. „ violettem „	5	420	22,28 %
3. „ schwarzem „	3	210	20,94 %.

Endlich möchte ich hier noch Versuche erwähnen, welche Wollny in den Jahren 1888 und 1889 mit Kartoffeln angestellt hat.

Er kultivierte Kartoffelpflanzen in einem Glashaus und beschattete einen Teil nur schwach von oben, indem er das Glasdach mit Seidenpapier beklebte, einen zweiten Teil verdunkelte er stärker, indem er auch an den Seiten Seidenpapier anbrachte, der dritte Teil blieb unbeschattet. Im übrigen waren alle Pflanzen denselben Bedingungen ausgesetzt; die Bodenfeuchtigkeit wurde auf 60 % der Wasserkapazität gehalten.

Die beiden Ernten zeigten nun folgende Resultate:

A. Im Jahr 1888:

	Zahl der Knollen	Gewicht derselben
1. im starken Licht	6	131,4
2. im mittelstarken Licht . .	2	81,9
3. im schwachen Licht . . .	2	90,0

B. Im Jahr 1889:

1. im starken Licht	5	58,2
2. im mittelstarken Licht . .	3	33,5
3. im schwachen Licht . . .	3	27,7.

Aus allen diesen Versuchen ist also mit Sicherheit erwiesen, daß die verminderte Lichtzufuhr einen entsprechenden Rückgang der Ernte an Kartoffelknollen veranlaßt. Es wird nicht allein das Frischgewicht der Knollen vermindert, sondern auch die Trockensubstanz und der Stärkegehalt, dagegen wird bei den Schattenpflanzen der Wassergehalt erhöht: so gibt A. Pagnoul in einem Falle an, daß der Prozentgehalt an Wasser in den Kartoffelknollen der Schattenpflanzen 85,63 gegenüber 75,84 der von frei belichteten Pflanzen erhaltenen Knollen war.

Wenngleich die oben angeführten Untersuchungen überaus interessant und lehrreich sind, so zeigen ihre gefundenen Zahlen doch nur an, wie sich das Verhältnis der Ernte der unbeschatteten Pflanzen zu derjenigen der auf irgend eine Weise beschatteten Gewächse stellt, gibt aber nicht genau an, wie das Verhältnis des freien Lichtes zu dem durch die betreffende Schattendecke geschwächten Licht war; daher ist es schwer, aus diesen aus dem Versuchsfeld oder im Glashaus gefundenen Größen der Lichtbeeinflussung einen Maßstab zu erhalten, wie sich diese Dinge in der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Praxis verhalten.

Um das Verhältnis zwischen Lichtstärke und Ernteertrag der Kartoffel bestimmter kennen zu lernen, wurden im Jahre 1903 in Proskau mehrere Vegetationsversuche von mir ausgeführt, und möchte ich hier meine diesbezüglichen Beobachtungen näher mitteilen.

I. Versuch. Im April 1903 wurden Kartoffelknollen (frühe Sechswochen-Kartoffel) in großen Vegetationshäfen (aus Zinkblech, die mit einer Drainage aus Blechröhren und einer Steinlage, sowie mit 19,5 kg Garten-

erde versehen waren, gepflanzt: die Wasserkapazität der letzteren betrug 13,8%, und es wurden 60% Wasser der vollen Kapazität zugefügt. Das verdunstete Wasser wurde nach Bedürfnis genau auf der Wage ergänzt, so daß die Bodenfeuchtigkeit in allen Gefäßen gleich war; bei Regenwetter kamen die Pflanzen in das Glashaus. Zu geeigneter Zeit häufelte ich die Kartoffeln mit je 2 kg Erde an.

Am 7. Mai wurde nun ein Teil der Häfen beschattet, indem 6 derselben allseitig mit einer grünen Decke umgeben und 4 Häfen in den Schatten von Haselsträuchern gestellt wurden, während 6 Stück dem freien Licht ausgesetzt waren.

Das Verhältnis von Licht und Schatten wurde nun dadurch festgestellt, daß die Stärke des chemisch wirksamen Lichtes bei den unbeschatteten Pflanzen und bei denjenigen unter der grünen Schattendecke, resp. unter den Haselsträuchern durch zahlreiche vergleichende Messungen mehrmals am Tage nach der von Wiesner empfohlenen Bunsen-Roscoë'schen Methode festgestellt wurde. Diese Lichtmessungsmethode beruht darauf, daß weißes Chlorsilberpapier am Licht mit der Beleuchtungsdauer und der Intensität des Lichtes zunehmend dunkler wird; man hält nun einen bestimmt eingestellten Normalfarbenton neben diesen Papierstreifen und mißt die Zeit der Exponierung, welche nötig ist, um den Chlorsilberpapierstreifen dem Normalton gleich dunkel zu färben. Verwendet wurde täglich frisch bereitetes Chlorsilberpapier und ein sogenannter Zehnerton, welcher uns von Herrn Wiesner in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt wurde. Natürlich sind diese Zahlen nur vergleichende und geben allein das Verhältnis der Lichtstärken an, aber zugleich wertvolle Anhaltspunkte für meine vergleichenden Licht-Schattenversuche. Es ergab sich, daß die Lichtstärke, in freier Sonne gleich 1 gesetzt, unter der grünen Decke = 0,054 und unter den Haselsträuchern = 0,243 war.

Bei den beschatteten Kartoffeln traten sehr bald deutliche äußere Unterschiede im Bau und in der Färbung hervor, die erkennen ließen, daß die Pflanzen erheblich unter Lichtmangel zu leiden hatten.

Am 24. Juli wurden die Knollen geerntet, und war das Resultat folgendes:

	I. 6 freistehende Häfen	II. 6 Häfen unter grüner Decke	III. 4 Häfen unter Haselsträuchern
Lichtstärke	(= 1 gesetzt)	0,54	0,243
Gewicht der Knollen .	3938,0	56,5	489,8
Trockensubstanz . .	743,0	6,9	?
Gesamtstärke . . .	495,6	2,84	?
Stärke in der Trockensubstanz	66,7%	41,1%	?

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß der Ertrag an Knollen durch den Schatten stark zurückgegangen, der Wassergehalt der Knollen unter der

Schattendecke 6,6 % größer als im Freien und der Prozentgehalt an Stärke selbst in der Trockensubstanz im Schatten stark gefallen war.

Gleichzeitig war ein zweiter Versuch im Freien angestellt worden, der deswegen weniger genau ist, weil es hier unmöglich ist, alle Faktoren außer dem Licht gleichzustellen. Es waren zwei Versuchsreihen mit je sechs Kartoffelknollen angelegt worden, die eine befand sich im Garten im Schatten mittelgroßer Kirschbäume, die andere an daneben liegender freier Stelle. Das Verhältnis der Lichtstärke im Freien zu der im Schatten wurde auch hier mehrmals festgestellt, ebenso der Wassergehalt des Bodens. Geerntet wurde am 15. August.

	Lichtstärke	Bodenfeuchtigkeit	Gewicht der Knollen
1. auf freiem Feld . .	(= 1 gesetzt)	21,98 %	2065
2. im Baumschatten .	0,212	20,24 %	521.

Nach den vorhergegangenen Ausführungen ist es klar, daß der Rückgang der Ernte im Schatten hauptsächlich dem Lichtmangel und nur zum kleinsten Teile der geringeren Bodenfeuchtigkeit zuzuschreiben ist.

Dieser Versuch wurde im Jahre 1904 wiederholt, kann aber nicht berücksichtigt werden, weil die Kartoffeln unter der abnormen Witterung und unter Mäusefraß zu leiden hatten.

Ein fernerer Feldversuch bestand darin, daß von den oben erwähnten unter Fichten gewachsenen und daneben im Freien stehenden Kartoffelpflanzen je 44 Stauden am 8. Oktober geerntet wurden, nachdem auch hier die Lichtstärke im Freien und im Schatten der Bäume mehrfach gemessen, sowie die Bodenfeuchtigkeit festgestellt worden war. Die Ernte betrug:

	Lichtstärke	Bodenfeuchtigkeit	Gewicht der Knollen von 44 Stauden	Gewicht der Knollen von 1 Staude
1. im Freien . .	(= 1 gesetzt)	10,17 %	17158,0	389,9
2. im Baumschatten	0,33	10,02 %	14850,0	337,5.

Die Differenz im Ertrage war also bei 44 Stauden 2308 g, bei einer Staude im Mittel 52,4 g; hieraus ist ersichtlich, daß die Schädigung bei einer ausgedehnten Beschattung doch eine recht bedeutende werden kann.

Der zuerst erwähnte Vegetationsversuch war dadurch vielleicht nicht ganz exakt, daß die Versuchspflanzen aus Knollen gezogen waren, daher wurde derselbe im Laufe des Sommers noch einmal wiederholt und statt der Knollen am 28. Juli in jeden Hafen 6 kleine, aus Samen gezogene, möglichst gleichmäßige Kartoffelpflanzen gebracht. Von diesen Häfen wurden zwei auf freies Feld gesetzt und einer von ihnen durch ein Schattenhäuschen aus Gaze beschattet; der Regen wurde durch darüber gestellte Glasglocken ferngehalten und der Wassergehalt des Bodens gleich gehalten.

Das Verhältnis von Licht, Schatten und Knollenertrag war bei der Ernte folgendes:

	Relative Lichtstärke	Gewicht der Knollen
unbeschattet . . .	(= 1 gesetzt)	220
beschattet	0,6	126.

Drei weitere Häfen mit Kartoffelsämlingen erhielten am 21. August durch Gazerahmen und drei durch Leinwandrahmen eine allseitige Beschattung, während drei der vollen Belichtung ausgesetzt waren.

Die Bodenfeuchtigkeit wurde in allen Häfen gleichmäßig gehalten, ebenso das Verhältnis der Lichtstärke im Freien zu der im Schatten durch tägliche Messungen nach Wiesner festgestellt.

Die Wirkung des Schattens selbst unter der leichten Gazedecke trat auch hier bald deutlich in dem äußeren Habitus der Pflanzen hervor; ebenso erfolgte die Reife und das Absterben der beschatteten Kartoffeln wesentlich später. An einigen Pflanzen wurde ein gelegentlicher Befall durch Phytophthora infestans bemerkt, welche zuerst die frei stehenden, also die dem Ende der Vegetationsperiode mehr genäherten Pflanzen ergriff.

Bei Regenwetter und gegen Ende des Versuches befanden sich die Gewächse im Glashaus; in letzterem wurde nach zahlreichen Messungen die Intensität der Lichtstrahlen durch das Glas von 1 auf 0,34 vermindert.

Die Ernte erfolgte am 23. November und ergab folgendes Resultat:

	1. im freien Licht	2. unter Gaze	3. unter Leinen
a) relative Lichtstärke . .	(= 1 gesetzt)	0,675	0,350
b) Knollengewicht . . .	1941,4	1083,0	422,7
c) Gewicht der Trockensubstanz	303,32	140,08	54,86
d) Gesamtstärke . . .	188,92	87,82	29,29
e) Stärke in der Trockensubstanz	62,17 %	62,69 %	53,38 %.

Diese Zahlen zeigen:

1. daß das Gewicht der Knollen, der Trockensubstanz und der Gesamtstärke durch die Schattenwirkung herabgesetzt wird,

2. daß der Wassergehalt in den Knollen der beschatteten Pflanzen mit der Stärke des Schattens zunehmend größer wird,

3. daß das Gewicht der frischen Knollen, der Trockensubstanz und der Gesamtstärke sich nicht in demselben Maße verringert, als die Intensität der Belichtung abnimmt, sondern stärker sinkt: daß die Ernte also nicht unwesentlich stärker zurückgeht, als die Beschattung zunimmt.

Die Stärkeproduktion in den beschatteten Blättern beginnt später am Tage und ist geringer als in den frei stehenden, was zahlreiche makroskopische Untersuchungen der beschatteten und nicht beschatteten Blätter zu verschiedenen Tagesstunden ergeben haben. Die durch Kochen mit Alkohol entfärbten und in Jodlösung gebrachten Blätter zeigten des Morgens durch schwarzblau ge-

färbte Stellen schon reichlich Stärke an, während die im Gaze- und Leinenschatten gewachsenen Blätter kaum eine dunklere Färbung aufwiesen.

Nach diesen Ausführungen und Untersuchungen, aus welchen wir ersehen haben, wie stark eine bestimmte Herabsetzung der Belichtung von Kartoffelpflanzen deren Ernteertrag vermindert, lassen sich Schlüsse über den Kernpunkt dieser Frage ziehen, wie sich nämlich der Schatten unserer Obstbäume zu dem Knollenertrag der in demselben wachsenden Kartoffelpflanzen verhält.

Zahlreiche vergleichende Messungen der Lichtintensität nach der von Wiesner vorgeschlagenen Bunsen-Roscoë'schen Methode sind nun im Sommer 1903 im Schatten der Obstbäume im Garten der Versuchsstation, im Obstmuttergarten des Institutes, sowie im Freien von Herrn Dr. Ewert, Leiter der bot. Abteilung, welchem ich an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank für die freundliche Überlassung reichlichen Materiales aussprechen möchte, und mir vorgenommen worden: das Resultat ergab, daß das Verhältnis des vollen Tageslichtes zum Schatten mittelgroßer Obstbäume sich ungefähr wie 1 : 0,3 verhält. Im Sommer 1904 wiederholte ich diese Messungen im Obstmuttergarten und fand folgende Zahlen:

1. Der Schatten der Apfelbäume setzte die Lichtintensität im Mittel von **1** auf **0,234** herab,

2. der Schatten der Birnbäume von **1** auf **0,233**,

3. der Schatten der Kirschbäume von **1** auf **0,345**.

Man darf nun hieraus nicht den Schluß ziehen, daß die Schädigung der Ernte dieser Schattenpflanzen unter den Obstbäumen ebenso groß sein wird, wie sie obiger Versuch mit den unter der Leinendecke gezogenen Kartoffeln zeigt, denn die Beschattung unter dem Baum trifft die einzelnen Pflanzen nur voll während eines kleinen Teiles des Tages und ist nicht rings um den Baum gleichmäßig, ferner erhalten die Pflanzen viel Licht von den Seiten, auch sind die einzelnen Faktoren im Freien stets andere wie bei Vegetationsversuchen in Töpfen.

Der größere Ertrag der frei belichteten Kartoffelpflanzen ist jedoch nicht allein von der stärkeren Belichtung oder der vermehrten Bodenfeuchtigkeit ꝛc. abhängig, sondern es tritt eine kombinierte Wirkung dieser Faktoren ein. Nach genauen Versuchen von Wollny gestaltet sich der Einfluß der Bodenfeuchtigkeit auf das Produktionsvermögen der Kulturpflanzen um so günstiger, je stärker die Lichtintensität ist, und derjenige Wasservorrat, welcher das Maximum des Ertrages gewährleistet, gelangt nur bei ungehinderter Belichtung der Pflanzen zur vollkommenen Wirkung.

Aus diesem ergibt sich als Grundsatz der Pflanzenproduktion: Das Erträgnis der Nutzgewächse wird in Quantität und Qualität von demjenigen Wachstumsfaktor beeinflußt, der in geringer und unzureichender oder in einer dem Maximum nahe gelegenen Intensität unter den gerade vorliegenden Verhältnissen zur Wirkung gelangt.

Man könnte nun einwerfen, daß in südlichen Ländern die landwirtschaftlichen Kulturgewächse in schmalen Feldstreifen angebaut werden, zwischen denen Obst und Wein gepflanzt wird, so schon in südlichen Teilen von Österreich, wo gemischte Kultur getrieben wird und Feldfrüchte zwischen Maulbeerbäumen und Rebenhecken wachsen, und daß trotz dieser absichtlichen Beschattung hohe Erträge erzielt werden. Nun hier würde eben das intensive volle Sonnenlicht in Kombination mit den jeweiligen dortigen anderen Faktoren schädigend wirken, zumal in Verbindung mit dem in diesem Fall dort leicht eintretenden Wassermangel.

In unserer nördlichen Gegend erhält die Kartoffelpflanze jedoch kaum so intensives Licht, als daß letzteres bei sonst normalen anderen Faktoren schädigend wirken könnte, sondern die Kartoffeln verwerten die bei uns vorkommende Belichtung voll und ganz und empfinden jede Entziehung von Licht als Schädigung, welche sich entschieden in dem geringeren Ernteertrage ausdrücken muß.

Durch die Beschattung der Kartoffelpflanzen durch unsere Obstbäume wird also der Knollenertrag stets herabgesetzt, daher dürfte es sich empfehlen, in solchen Fällen statt der Kartoffelpflanze hier andere Kulturgewächse zu wählen, welche eine kürzere Vegetationsdauer haben und denen eine leichte Beschattung zuträglich ist: ferner ist hier, wie auch überall natürlich, eine möglichste Befreiung der Kulturgewächse von Unkräutern anzustreben, da diese sowohl den Wassergehalt und die Temperatur des Bodens nicht unwesentlich herabsetzen, als auch durch teilweise Beschattung den Kulturpflanzen Licht entziehen und hierdurch die Ernte verringern.

Berlin, November 1904.

Über Förderung der Keimung von Pilzsporen durch Exhalationen von Pflanzenteilen.

Von F. W. Neger.

(Mit 1 Tabelle.)

Es sind zahlreiche Fälle beobachtet worden, in welchen die Sporen von Pilzen nur keimen, wenn sie durch einen gewissen chemischen Reiz dazu angeregt werden: ich erinnere an die bekannte Erscheinung, daß die Sporen vieler Pilze nur in Nährlösungen, nicht aber in reinem Wasser keimen, zum Beispiel diejenigen von Coprinus-Arten, von Sordaria[1]) u. a.; die Sporen von Protomyces macrosporus keimen nur auf der Epidermis von Aegopodium, nicht in künstlichen Nährlösungen, endlich bedürfen nach Benecke[2]) die Sporen

[1]) De Bary, Pilze. 1884. S. 376.

[2]) Jahrb. f. wissensch. Bot. 1895, Bd. 28, S. 501. Vergl. auch die Abhängigkeit der Keimung von Samen phanerogamer Parasiten, z. B. Orobanche und Lathraea, vom Substrat (nach Heinricher, Ber. d. D. B. G. 1894, S. 126), sowie: Miani, Über die Einwirkung von Kupfer auf das Wachstum lebender Pflanzenzellen (Ber. Deutsch. Bot. Ges. XIX, 1901, S. 461.) Weitere Angaben über Auslösung der Sporenkeimung durch chemische Reizmittel finden sich in Lafar, Handbuch der techn. Mycologie. II. Aufl. Bd. I. S. 340. Hier wird auch der Versuch Duggars erwähnt, nach

von Aspergillus niger zu ihrer Keimung eines von gewissen Mineralsalzen ausgehenden Reizes.

In allen diesen Fällen handelt es sich wohl um in Wasser lösliche Stoffe, welche, nachdem sie auf osmotischem Weg von der Spore aufgenommen worden sind, das Plasma der letzteren zur Bildung eines Keimschlauches oder dergleichen anregen.

Daß gas- bezw. dampfförmige Körper einen fördernden Einfluß auf die Sporenkeimung ausüben, ist, soviel mir bekannt ist, bisher noch nicht beobachtet worden. Als ein etwas fern liegendes Analogon zu der im Nachstehenden beschriebenen Erscheinung könnte höchstens die Beeinflussung anderer ruhender Organe, z. B. Knospen, durch Ätherdämpfe herangezogen werden. Das Frühaustreiben der Winterknospen nach Johannsen[1]) ist übrigens in seinen ursächlichen Beziehungen noch nicht ganz klargelegt. Wir wissen noch nicht, ob die Ätherwirkung eine anästhesierende ist (d. h. ob durch den Äther gewisse Funktionen in der Pflanze aufgehoben werden, die auf eine Wachstumshemmung in den Knospen hinwirken), oder ob wir es hier mit einer Giftwirkung unterhalb tötlicher Konzentration zu tun haben, durch welche eine lebhaftere Stoffwechseltätigkeit, speziell energischere Atmung, angeregt wird[2]).

Für die uns hier beschäftigende Erscheinung der Förderung von Sporenkeimung durch Exhalationen, welche von ganz unschuldigen Pflanzenteilen ausgehen, dürfte aber keine der oben versuchten Erklärungen in Betracht kommen.

Ich gebe zunächst in einer Tabelle eine Zusammenstellung der Versuche, welche mit Sporen der Bulgaria polymorpha Wettst.[3]) angestellt wurden. Es sei vorausgeschickt, daß die Ascosporen dieses Pilzes sehr häufig in reinem Wasser schlecht oder gar nicht keimen[4]), durch gewisse näher zu erörternde Reize indessen zu mehr oder weniger reichlicher Keimung angeregt werden können.

Die Keimung verläuft in verschiedener Weise. Entweder werden lange Keimschläuche gebildet oder es entsteht an der Spore eine blasige Ausstülpung, an deren Oberfläche Sproßkonidien abgeschnürt werden. Der Ascus von Bulgaria polymorpha Wettst. enthält bekanntlich vier große dunkle und vier kleinere hyaline Sporen. Ein Unterschied hinsichtlich der Art der Keimung besteht zwischen diesen beiden Sporenformen nicht[5]), außer daß die farblosen

welchem Sporen gewisser Aspergillus-Arten in reinem Wasser nicht keimen, wohl aber in Wasser, welches über Paraffin stand.

[1]) Johannsen, Das Ätherverfahren beim Frühtreiben. Jena 1900.

[2]) Jost, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, 1904, S. 422.

[3]) Nach Ludwig ein Wundparasit der Eichen (Z. f. Pflanzenkr. V. 1895, S. 12).

[4]) Die Sporen der nahe verwandten B. globosa (Schmidt) Fr., welche auf Fichtennadeln wächst, keimen stets leicht in Leitungswasser; nach Lagerheim, Zur Kenntnis der Bulgaria globosa (Botaniska Notiser. 1803. S. 263.)

[5]) Cfr.: Brefeld, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mykologie, Heft X, 1891, S. 301, und Biffen, On the Biology of Bulgaria polymorpha Wett. (Anuals of Botany, Vol. XV, 1901, S. 119).

häufig sich schneller zur Keimung anschicken, wie die schwarzen Sporen. In der nachstehenden Tabelle bedeute K Keimschlauchbildung, C Conidienbildung.

Die Keimversuche wurden in feuchten Kammern von 7—10 mm Höhe im hängenden Tropfen bei Zimmertemperatur (17—20° C) ausgeführt. Wo nichts anderes erwähnt ist, wurden stets frische, von einem eben ausstäubenden Apothecium weggenommene Sporen verwendet. Die Pflanzenteile, deren keimungsbefördernde Wirkung ermittelt werden sollte (Rindenstückchen, Holzstückchen, Blattfragmente) wurden entweder in den hängenden Tropfen gebracht oder auf den Boden der feuchten Kammer gelegt, in welch letzterem Fall die Sporen von den betreffenden Pflanzenteilen durch eine Luftschicht von 6—9 mm getrennt waren. Als Wasser kam für die Keimversuche das ziemlich harte Wasser der Eisenacher Wasserleitung in Anwendung.

Die Versuche wurden begonnen am 16. Oktober und abgeschlossen am 10. November 1904.

Übersicht über die Resultate der Keimversuche mit Bulgaria polymorpha-Sporen.

	Natur (Zustand) des verwendeten Sporenmaterials.	Keimflüssigkeit und sonstige Bedingungen.	Resultat nach 24 Stunden	Resultat nach 48 Stunden
1.	Reife Ascosporen von einem und demselben Apothecium	reines Wasser	nur vereinzelte C	dto.
2.		Wasser, daneben Stückchen von Eichenrinde	reiche C und K	dto.
3.		Wasser, darunter Eichenrinde	ziemlich reiche C, keine K	dto.
4.		„ daneb. Stückchen v. Kiefern	reiche C und K	dto.
5.		„ dan. St. v. Hainbuchenrinde	reiche C, K selten	dto.
6.	Sporen, welche zwei Tage trocken an der Luft lagen	reines Wasser	keine K oder C	—
7.	Reife Ascosporen von 1 Apothecium	reines Wasser	an den kleinen Sporen spärliche K	dto., dazu spärlich
8.		„ „ dazu e. Spur Gerbsäure	weder K noch C	spärlich C
9.		die Lösung von 8 auf das Vierfache verdünnt	wie in Versuch 8	
10.	Reife Ascosporen von 1 Apothecium	reines Wasser	weder K noch C	weder K noch C
11.		„ „ daneben Eichenrinde	reiche K und C	außerord. reiche K u.
12.		„ „ darunter „	„ „	„ „ „
13.		„ „ daneben Kiefernrinde	„ „	„ „ „
14.		„ „ darunter „	vorzugsw. C, auch viele K	dto.
15.		„ „ daneben Fichtenrinde	reiche K und C	sehr reiche K und
16.		„ „ darunter „	weder K noch C	—

Das Resultat von 16 war auffallend, weshalb der Versuch mit Fichtenrinde nochmals angestellt wurde.

17.	reife Ascosporen	Wasser, darunter Fichtenrinde	reichlich C, daneben zahlreiche K	
18.	Conidien aus feucht. Kammer 14	Dextrosenährgelatine	es werden wieder nur C gebildet	—

	Natur (Zustand) des verwendeten Sporenmaterials	Keimflüssigkeit und sonstige Bedingungen.	Resultat nach 24 Stunden	Resultat nach 48 Stunden
19.	Reife Ascosporen von 1 Apothecium	in Dextrosenährgelatine	reiche K, keine C	K wachsen sehr kräft
20.		Wasser, neben Eichenrinde	reiche K und C	—
21.		„ darunter „	„ „	—
22.		„ neben Buchenrinde	reiche C, spärlich K	—
23.		„ darunter „	„ „	—
24.		in rein. Wasser	C spärlich, K vereinzelt	dto.
25.		„ „ „ darunter Eichenrinde	reiche C, zahlreiche K	sehr reiche C und
26.	„ „	„ „ „ daneben Eichenblatt.	„ „	„ „ „
27.		„ „ „ darunter „	reiche C, wenig K	„ „ „
28.	„ „	in rein. Wasser	weder K noch C	dto., auch nach 72 S
29.		„ „ „ und eine Spur Äther	zahlreiche K, keine C	auch reichlich C
30.		reines Wasser	mäßige C, keine K	dto.
31.		„ „ und eine Spur Äther	zahlreiche K und C	—
32.	„ „	„ „ neben Eichenästchen[1])	reiche C, sowie K	—
33.		„ „ darunter „ [1])	mäßig C, spärlich K	—
34.		„ „ daneb. etw. Walderde	reichlich C, keine K	dto.
35.		reines Wasser	sehr spärliche C, Ko.	dto.
36.		„ „ daneb. sehr kl. Stückchen Eichenrinde	sehr reiche C und K	—
37.	„ „	„ „	sehr spärliche C, Ko.	—
38.		„ „ darunter Eichenrinde	außerord. reiche C und reiche K	—
39.		reines Wasser	C mäßig, K vereinzelt	—
40.		„ „ darunter Eichenrinde	außerord. reiche C und K	—
41.		„ „	spärlich C, K vereinzelt,	C jetzt etwas meh
42.	„ „	Wasser in welchem 1 Stunde lang ein Stückchen Eichenrinde lag	außerord. reiche K und C	—
43.		Wasser, daneben Eichenholz	sehr starke K und C	—
44.		„ darunter „		—
45.	Sporen, z. T. noch in die Ascis eingeschlossen.	Wasser	keine Spur von K oder C	—
46.		„ daneben Eichenrinde	reiche K u. C, die Keimschläuche und Conidi durchbohren die Ascuswand.	
47.		Wasser	K spärlich, keine C	ziemlich reiche K
48.		„ darunter Eichenrinde	K und C mäßig	K und C reich
49.	„ „	Dextrosenährgelatine	reiche K, keine C	—
50.		„ darunter Eichenrinde	Reiche K, aber Schläuche etwa 4—5 mal sola als in 49, keine C.	
51.	Reife Sporen aus 1 Apothecium	Wasser } bei 10°	keine C, nur vereinzelte K	—
52.		„ darunter Eichenr. } bei 10°	mäßig K, spärlich C	—
53.	Reife Sporen, welche 12 Stunden trocken lagen	Wasser	keine Spur von K oder C	—
54.		„ darunter Eichenrinde	K spärlich, C vereinzelt	—

[1]) In 32 und 33 wurden die etwa 1 cm langen Stückchen dünner Eichenzweiglein an beiden Enden mit Vaselin verschlossen, sodaß also nur die durch die unverletzte Rinde austretenden Exhalationen in Betracht kommen konnten.

	Natur (Zustand) des verwendeten Sporenmaterials	Keimflüssigkeit und sonstige Bedingungen.	Resultat nach 24 Stunden	Resultat nach 48 Stunden
55.	Reife Sporen aus 1 Apothecium	in Wasser	keine Spur von Keimung	—
56.		„ „ darunt. ein Tropfen H_2O_2		—
57.		in Wasser	nur vereinzelt C	—
58.	„ „	„ „ darunter Eichenrinde	außerord. reiche C, keine K	—
59.[1]	Sporen z. T. noch in d. Schläuchen eingeschlossen	Wasser	weder K noch C	spärlich K und C
60.[1]		trocken in die feuchte K gebracht		„ „ „
61.		Wasser, darunter Eichenrinde	reiche C, spärlich K,	sehr reiche C
62.		trocken 2c., „ „	weder K noch C	ziemlich reiche C, spärlich K
63.[1]	Reife, spontan ejaculierte Sporen von 1 Apothecium	Wasser	keine Spur von K oder C	dto.
64.[1]		trocken 2c.		
65.		Wasser, darunter Eichenrinde	sehr reiche C, K vereinzelt,	außerord. C
66.		trocken „ „	starke C, K spärlich	reiche C, K nicht häufig aber gut entw.
67.	Reife, ejaculierte Sporen, welche 5 Tage a. trockener Luft lagen	in Wasser	keine Spur von K oder C	dto.
68.		„ „ neben Eichenrinde	außerord. reiche C und K	dto.
69.	Sporen, spontan ejaculiert, lagen 3 Tage in dampfgesätt. Raum	in Wasser	keine Spur von K oder C	dto.
70.		„ „ darunter Eichenrinde	sehr reiche C, fast keine K	dto.
71.	Sporen, spontan ejaculiert, lagen 5 Tage in dampfgesätt. Raum	in Wasser	keine Spur von K oder C	dto.
72.		„ „ neben Eichenrinde	sehr reiche K und C	dto.

Da sich zeigte, daß verschiedene reife Sporen sich verschieden verhalten — die aus den Ascis gewaltsam ausgedrückten keimen leichter als die spontan entleerten — so wurden, um einheitlichere Resultate zu erzielen, vom Versuch 55 an (mit Ausnahme der Versuche 59—62) nur noch solche Sporen verwendet, welche spontan freigeworden waren. Zu diesem Zweck wurden frische Apothecien (unter einer Glasglocke) mit dem Hymenium nach unten auf Objektträger gelegt, letztere aber alle 24 Stunden gereinigt. Auf diese Weise kamen zu obigen Versuchen Sporen in Anwendung, welche im Lauf der letzten 24 Stunden ejaculiert worden, also ziemlich gleiches Alter hatten.

Aus der obigen Zusammenstellung ergibt sich nun folgendes:

1. Reife Ascosporen keimen in reinem Wasser nur schwer und unvollkommen (Vers. 1, 7, 10, 24, 28, 30, 35, 37, 39, 41, 51, 55, 57, 63), Sporen, welche nicht ganz reif sind und gewaltsam (durch Druck) aus den Ascis entleert werden, zeigen etwas größere Keimfähigkeit in reinem Wasser

[1] In den feuchten Kammern 59, 60, 63 und 64 wurden, nachdem im Lauf von 48 Stunden keine oder eine höchst dürftige Keimung eingetreten war, Stückchen von Eichenrinde auf den Boden gelegt. Nach 24 Stunden war reichliche Conidienbildung zu beobachten, besonders in 63 und 64.

(Vers. 47, 59, 60). Die Fähigkeit der reifen Sporen (in reinem Wasser zu keimen) wird sehr herabgesetzt durch längeres Liegen sowohl an trockener Luft (Vers. 6, 67), als auch im dampfgesättigten Raum (Vers. 69, 71).

2. Die Keimfähigkeit der reifen (spontan entleerten) wie auch der jüngeren (in den Schläuchen noch eingeschlossenen) Sporen wird bedeutend erhöht durch einen von gewissen Pflanzenteilen (z. B. Eichenrinde, Kiefernrinde, Eichenholz, Eichenblatt) ausgehenden chemischen Reiz, und zwar wirkt dieser Reiz nicht nur, wenn Sporen und Pflanzenteile im gleichen Wassertropfen liegen (Vers. 2, 4, 5, 11, 13, 15, 20, 22, 26, 32, 36, 43, 46), schon die von diesen Pflanzenteilen ausgehenden Exhalationen genügen, um eine bedeutende Steigerung der Keimfähigkeit zu erzielen (Vers. 3, 12, 14, 17, 21, 23, 25, 27, 33, 38, 40, 44, 48, 52, 58, 61, 62, 65, 66). Diese Förderung erstreckt sich auch auf solche reife Sporen, welche einige Zeit im trockenen oder dampfgesättigten Raum lagen (Vers. 68, 70, 72). Wasser, welches nur kurze Zeit mit diesen Pflanzenteilen in Berührung stand, nimmt genügende Mengen des die Sporenkeimung befördernden Stoffes auf (Versuch 42, 34). Am geringsten ist der Einfluß des von den betreffenden Pflanzenteilen ausgehenden Reizes, wenn nur die durch die unverletzte Rinde eines Zweiges austretenden Exhalationen zur Geltung kommen (Vers. 32, 33), eine Erscheinung, welche vielleicht damit in Einklang steht, daß Bulgaria polymorpha bekanntlich ein Wundparasit ist. Durch unverletzte Pflanzenteile wird also die Keimung der Sporen eine nur unbedeutende Anregung erfahren.

3. Bei niedriger Temperatur hat der von Eichenrinde ausgehende Reiz nur eine geringe Förderung zur Folge (Vers. 52).

4. In Nährlösungen bezw. festem Nährsubstrat erfolgt die Keimung auch ohne den von Eichenrinde ꝛc. ausgehenden Reiz (Vers. 19, 49). Immerhin bewirken auch hier die Exhalationen der Eichenrinde eine schnellere Entwicklung der Keimschläuche (Vers. 50).

5. Die Frage, auf welchen chemischen Reiz die Förderung der Keimung zurückzuführen ist, wäre noch näher zu untersuchen. Man könnte an eine Wirkung der Gerbsäure denken (dagegen sprechen die Versuche 8 und 9) oder an Wasserstoffsuperoxyd (eventuell auch Ozon). Daß der erstere Körper nicht wirksam ist, beweist der Versuch 56. Übrigens bewirkt eine schwache Ätherisierung der Sporen gleichfalls reichliches Auskeimen (Versuch 29 und 31). Trotzdem kann ich mich nicht dazu entschließen, anzunehmen, daß die keimungsbefördernde Wirkung der Exhalationen von Eichenrinde auf gleiche Ursachen zurückzuführen wäre, wie die anästhesierende Wirkung des Äthers.

6. Nach den Literaturangaben, welche mir vorliegen, ist es bisher nicht gelungen, eine der beiden Keimungsweisen (Conidienbildung oder Keimschlauchbildung) ausschließlich zu erzielen; so sagt Brefeld (l. c.): „Nebeneinander liegende Sporen desselben Ascus in demselben Nährtropfen keimen zum Teil mit Keimschläuchen, zum Teil mit Conidien."

Auch in meinen Versuchen gehen Keimschlauch und Conidienbildung in der Regel nebeneinander her. Nur in der Dextrose-Nährgelatine beobachtete ich meist ausschließlich Keimschlauchbildung (und nur sehr selten daneben eine äußerst schwache Conidienbildung); andererseits überwiegt in denjenigen Keimversuchen, bei welchen der keimungsbefördernde Reiz von Exhalationen der Rinde ausging, die Conidienbildung in der Regel weit die Keimschlauchbildung (Vers. 3, 14, 58, 61, 65, 70); zuweilen fehlen letztere fast vollkommen. Gelegentliche Beobachtungen ließen es mir wahrscheinlich erscheinen, daß bei Anwesenheit von wenig Wasser (und günstigen Ernährungsbedingungen) mehr Keimschläuche gebildet werden (vergl. Vers. 18, 19, 49, 50), bei Wasserüberschuß (und dürftigen Ernährungsbedingungen) hingegen mehr Conidienbildung eintritt. Die Versuche 59—66, welche diese Frage entscheiden sollten, ergaben kein unzweifelhaftes Resultat.

7. Was endlich die biologische Bedeutung der ganzen Erscheinung anlangt, so liegt dieselbe ziemlich klar zu Tage:

Die Ascosporen verlieren frühzeitig — wenn sie trocken liegen, schon nach einem Tag — die Fähigkeit, in Wasser zu keimen. Diese Einrichtung schützt die Sporen vor dem Schicksal, auf einem beliebigen Substrat, welches dem Pilz keine günstigen Lebensbedingungen gewährt, auskeimen zu müssen. Die Keimfähigkeit stellt sich aber wieder ein, wenn von einem dem Pilz zusagenden Substrat (z. B. Eichenrinde ꝛc.) ein chemischer Reiz ausgeht. Ist dieser Reiz stark (direkte Berührung), so werden außer Conidien zahlreiche Keimschläuche gebildet, welche nun direkt in das Substrat eindringen. Ist der Reiz hingegen gering (und schon die von der Eichenrinde ausgehenden Exhalationen genügen, um die Keimung einzuleiten), so werden vorzugsweise Conidien gebildet, welche nun, durch Regenwasser transportiert, wenigstens teilweise das günstige Substrat erreichen. Es ist mir allerdings nicht gelungen, ein Auswachsen der Sproßconidien zu Keimschläuchen zu beobachten. In Nährgelatine gebracht, bilden diese Conidien wieder hefeartige Sprossungen, wie dies schon früher beobachtet worden ist (Vers. 18).[1])

Eisenach, im November 1904.

Kleinere Mitteilungen.

Zur Abwehr gegen die Angriffe des Herrn Forstmeister Professor Dr. A. Möller in Eberswalde.[2])

Möller hat ein eigenartiges Studium meiner Publikationen getrieben, er hat nämlich die Seitenzahlen der verschiedenen Fortsetzungen addiert und

[1]) Vergl. Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, I. Teil, Abt. 1, 1897, Seite 238.

[2]) Veröffentlicht in „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen", 1903 Juniheft und 1904 Augustheft.

die Textfiguren summiert und die Tafelzahl notiert. Nach dieser Betrachtung der Arbeiten von außen hat er den Inhalt auf seine sprachliche Richtigkeit geprüft und dabei gefunden, daß das Wort „hochwissenschaftlich" nicht „existiere". Diese Belehrung ist uns „hochinteressant". Wir haben auch nichts dagegen, wenn Herr Möller diesen Superlativ nur bei Geschäftsreklame anwenden will.

Er bekrittelt es ferner, daß wissenschaftliche Arbeiten ein „praktisches Relief" haben, obwohl es doch Aufgabe der für Möller in Eberswalde errichteten Station sein dürfte, gerade solche Arbeiten mit praktischem Relief auszuführen. — Wenn Möller sich über den „schriftstellerischen Aufwand" meiner Publikationen aufhält, so hätte er bedenken sollen, daß ich auch für die schreibe, welche langsam begreifen und daß gerade Möller gar nicht begriff oder begreifen wollte.

Wir meinen daher, Möller hätte vielleicht besser getan, meine Abhandlungen sine ira et studio etwas genauer von innen anzusehen. Freilich teilt er uns mit, daß er schon bei Erscheinen meiner ersten Mitteilung „zum Widerspruch gereizt" wurde und die gesteigerte Gereiztheit macht es auch begreiflich, daß er sich die Grapholita gar nicht mehr aus dem Kopfe schlagen, und meinen Experimenten ein Interesse nicht entgegenbringen kann.

Die Art und Weise wie Möller seine Gereiztheit, die ja nicht bloß von der Blitzpublikation herstammt, von Anfang an zu befriedigen suchte, läßt sich kaum rechtfertigen.

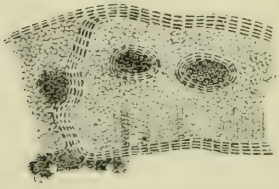
Er hat es sich selbst zuzuschreiben, wenn seinem frohlockenden „veni, vidi, vici", welches er schon nach Auffinden der Grapholita — Kotballen — und der Räupchen gleich nach seiner Rückkehr von München in der Danckelmann'schen Zeitschrift erschallen ließ, ein deutliches „si tacuisses" entgegengesetzt wurde. Möller sagt jetzt (Aug. 1904), daß er auf meinen ersten (Jan. 1903) Artikel, „der durch die Kühnheit der Behauptung bei völligem Fehlen jedes auch nur einigermaßen befriedigenden Beweises, durch auffallende Flüchtigkeit der Beobachtungen und durch Anmaßung des Tones die Kritik geradezu herausforderte, erst nach fünf Monaten geantwortet habe." Und an anderer Stelle wiederholt er sich mit den Worten: „Aber auch die ganz ungerechtfertigte Anmaßung[1]) im Tone jenes ersten Aufsatzes mußte zum Widerspruch reizen."

Damals (21. IV. 03) aber, als Möller sich durch mich Material aus den hiesigen Waldungen verschaffen wollte, schrieb er an mich einen gar freundlichen Brief, der nirgends verraten ließ, daß der Verfasser des

[1]) Es ist mir von keiner anderen Seite ein ähnliches Urteil bekannt geworden und, wenn Möller es für anmaßend und unnötig hielt, daß ich Hartigs Verdienste in der Blitzfrage ausdrücklich hervorhob, so hielt ich dies vielmehr für eine Pflicht der gewöhnlichsten Bescheidenheit. — Und wie wollte Möller „antworten", da er doch gar nicht apostrophiert war?

Briefes an der Blitztheorie Zweifel hegte oder gar das oben gegebene Urteil sich gebildet habe! Er wollte seinen Besuch vielmehr recht harmlos erscheinen lassen. Nirgends deutete er die Absicht einer Untersuchung an und um diese offenbar noch zu verschleiern, äußerte er den Wunsch, vielleicht einige Stücke für die Eberswalder **Sammlung** mitnehmen zu wollen! —. Hatte er aber die obige Ansicht, dann hätte er sich nicht wie ein befreundeter Kollege an mich um meine Unterstützung wenden dürfen.

Nachdem Möller nachträglich erst (im Oktober 1903 hatte er dies noch nicht getan) die Grapholitha-Wunden näher ansah, möchte er den Glauben erwecken, als ob die anatomisch-pathologischen Erscheinungen bei den hiesigen Blitzfichten und den von Grapholitha beschädigten Fichten die gleichen wären und sich auch bei anderen Beschädigungen wie Fegen durch Rehböcke, Nagen der Rüsselkäfer ꝛc. fänden; er beschränkt sich aber vorsichtiger Weise darauf, nur eingekapselte Partien toter Rinde bei diesen mechanischen Verletzungen zu erwähnen und eine einzige abzubilden und die Ähnlichkeit solcher vereinzelter Narben mit den augenförmigen Blitzspuren zu vergleichen. Er klammert sich an das Vorkommen solcher Narben wie ein Ertrinkender an einen Strohhalm und ist blind für das, was bei den Blitzfichten das charakteristische ist. Das sind nicht einzelne tote Rindenteile, die wie alle im lebenden Rindenparenchym liegenden toten Gewebe von Kork ebenso wie bei der Borkebildung isoliert werden. Solche Stellen kommen allerdings bei verschiedenen Verletzungen und auch bei Frost vor und sind von mir vielfach beobachtet und schon in meiner Abhandlung über Cucurbitaria Laburni 1885/86 im „Botanischen Zentralblatt" auf einer lithographischen Tafel abgebildet worden! Ich habe sie auch bei Grapholitha-Fraß und anderen Verletzungen gesehen, an die Möglichkeit einer Verwechselung mit Blitzspuren aber nicht gedacht. Hätte Möller den Inhalt und die Figuren meiner Abhandlung genauer studiert, er hätte sie allein — an sich — und in ihrer Verschiedenartigkeit nicht mit Blitzspuren verwechselt. Zum Mindestens hätte er ihre Lage und Zahl und den Längsverlauf beschreiben müssen. Ich muß Herrn Möller wegen noch einmal wiederholen, daß für die Blitzfichten der von oben nach unten gesetzmäßig sich ändernde Verlauf getöteter Rinde- **und** Bastteile in der von mir beschriebenen und abgebildeten Weise charakteristisch ist und daß diese Rinden und Bastbräunungen **niemals** bei Grapholitha-Fichten oder mechanisch irgendwie verletzten oder gipfeldürr gemachten Fichten sich finden mit alleiniger Ausnahme künstlich angeblitzter Pflanzen. Es gehört ein eigener Geschmack dazu, diese meine Angaben zu verschweigen und durch



Nach Tubeuf l. c. 1886.

Von Kork eingekapselte Sklerenchymfasern in der lebenden Rinde von Cytisus Laburnum.

alleinige Anführung einzelner von Kork eingekapselter Streifen toten Gewebes, wie es Möller S. 482 macht, der Sache ein ganz falsches Bild zu geben.

Möller scheint es auch gar nicht bemerkt zu haben, daß er durch die alleinige Angabe von einzelnen eingekapselten toten Rindeteilen bei Grapholitha-Fraß und ebenso bei Rüsselkäferfraß und Rehbockfegen selbst zugibt, von den für die Blitzfichten charakteristischen Bast- und Rindebräunungen nichts gefunden zu haben! Durch seine die Wahrheit verschleiernde Darstellung kann aber das Publikum, welches meine Originalarbeit mit den Abbildungen nicht zur Hand hat oder dem die nötige Kritik fehlt, leicht getäuscht werden kann. Ich verweise daher nochmals auf meine früheren Erörterungen, von denen keine Zeile zurückzunehmen ist und erkläre zu genauerem Verständnis abermals:

Bei den Blitzfichten haben wir zwei konzentrische Mäntel gebräunten Gewebes, die sich auf mehrere Meter unterhalb des toten Gipfels im lebenden Baumteile herabziehen und oft bei 60 cm Umfang haltenden Stämmen noch ringsum vorhanden sind!

Der äußere Mantel betrifft die Außenrinde erst ringsum, dann teilt er sich und geht in einer ganz bestimmten, zwischen dem toten und dem gesunden unteren Stammteile liegenden Region in einzelne, isoliert im lebenden Rindenparenchym befindliche, im Querschnitt augenförmig oder bandförmig erscheinende kurze Streifen über, die als „augenförmige Blitzspuren" besprochen wurden. Sie liegen in einem Ringe geordnet und bekunden ihre Abkunft von dem äußeren toten Rindenmantel.

Ein zweiter Mantel gebräunten Gewebes liegt im Baste (Innenrinde). Hier befinden sich lebende Zellen zwischen den braunen und führen zur Ernährung des außerhalb des braunen Bastmantels liegenden Gewebes. Dieser gebräunte Innenmantel ist niemals von Kork umhüllt. Der äußere Rindenmantel und die sich von ihm ableitenden Bänder (im Querschnitt augenförmige Blitzspuren) sind stets von Kork eingekapselt.

Für einen Physiologen und Pathologen muß es schon theoretisch klar sein, daß solche Erscheinungen weit unterhalb einer Wundstelle, wie es die Ringelwunde der Grapholitha ist, unmöglich sind; wenn aber ein Forstmann und Mykologe über solche pathologische Fragen schreiben und gar streiten will, muß er sich wenigstens die beiden Objekte vergleichend genauer ansehen! Herr Forstmeister Prof. Möller ist aber jeder Gelegenheit, die Wahrheit zu erkennen, eher aus dem Wege gegangen.

Ich hatte ihm vier frisch gefällte Fichtengipfel in München (28. III. 1903) zur Verfügung gestellt, so daß er leicht den stammumfassenden Grapholitha-Fraß mir hätte zeigen können, wenn er vorhanden gewesen wäre. Er hat an denselben in meiner Gegenwart und ohne dieselbe herumgeschnitten, den gesuchten Grapholitha-Fraß fand er offenbar nicht, sonst hätte er mit seiner Ansicht nicht mehr hinter dem Berge zu halten nötig gehabt.

Ich bat ihn, in Berlin (22. IX. 1903) persönlich und privatim, von mir aufgestellte, frisch gefällte gipfeldürre Fichten und dabei ausgestellte Grapholitha-Pflanzen näher anzusehen.

Er vermied auch hier eine Aussprache an Hand der Objekte! Ich schnitt in Zehdenick die Grapholitha-Fichten vor Herrn Möller an und zeigte, daß von den Bast- und Rindenbräunungen der Blitzfichten nichts zu sehen sei. Herr Möller stand abseits. Er wollte sich offenbar nicht überzeugen lassen und nachdem er damals, wo ich ihm sagte, nun müsse er doch sein Unrecht einsehen, sich nicht bemüßigt fand, auch nur die angeschnittenen Fichten zu betrachten und erklärte, er habe sich diese Dinge noch nicht angesehen (Okt. 1903!), ist nicht mehr zu hoffen, daß er sein Unrecht eingesteht.

Die Leser sind aber zu warnen, sich durch die Angabe täuschen zu lassen, als ob die bei allerlei Verwundungen — und also auch bei Grapholitha-Fraß — zuweilen vorkommenden regellosen und vereinzelten Narben dasselbe seien, wie die bei gipfeldürren Blitzfichten beobachteten gesetzmäßig auftretenden und im Zusammenhange mit einem toten Rinden- und einem gebräunten Bastmantel stehenden, augenförmigen Blitzspuren. Sie mögen vielmehr meine Figuren z. B. Seite 433 und 454, sowie auf den Tafeln im Jahrgang 1903 dieser Zeitschrift ansehen. Ich bin auch gern erbötig jedem, der sich für die Frage interessiert hier zum Studium frischer Objekte sowohl von Blitzfichten wie von Grapholitha-Fichten Gelegenheit zu geben. Und ich kann auch mitteilen, daß bis jetzt alle Botaniker, Zoologen und Forstleute, welche hier die Blitzfichten mit Grapholitha-Fichten verglichen haben, meine Angaben bestätigt fanden.

Sollte ich aber bei meinen noch laufenden Untersuchungen finden, daß die anatomisch-pathologischen Erscheinungen, wie sie unsere gipfeldürren Fichten, Kiefern und Lärchen vom Jahre 1902 zeigten und die ich bisher allein bei künstlich angeblitzten Nadelhölzern fand, etwa auch durch andere, uns derzeit ganz unbekannte, atmosphärische Einflüsse veranlaßt werden können, dann werde ich den Mut haben, dies meinen Lesern offen mitzuteilen. Nach den Resultaten der bisherigen Experimente aber müssen wir an den gemachten Schlüssen festhalten. v. Tubeuf.

Meine Beobachtungen in der k. preußischen Oberförsterei Zehdenick am 25. Oktober 1903.

Herr Forstmeister Prof. A. Möller hat sich bekanntlich durch einen Vergleich des Habitus kranker Fichten in der k. preußischen Oberförsterei Zehdenick mit den Abbildungen der von mir beschriebenen gipfeldürren Fichten im k. bayrischen Forstamte Starnberg zu der vorgefaßten Meinung verleiten lassen, daß beide Erscheinungen durch dieselbe Ursache veranlaßt seien. Da er an beiden Objekten Räupchen der Grapholitha pactolana und deren

Kotballen fand, glaubte er, daß dieses Insekt beide Erscheinungen veranlaßt habe.

Herr Forstmeister Prof. Möller hat seine Annahme nicht durch eine anatomische Untersuchung gestützt. Da nun die Erscheinung gipfeldürrer Fichten, wie ich sie beschrieben habe, sowohl was das Waldbild anlangt, als was die anatomisch-pathologischen Verhältnisse betrifft, ganz abweichend war von Fichten, welche durch Grapholitha-Befall kränkeln, oder an denen einzelne Äste oder sogar der ganze Gipfel dürr wurde, so vermutete ich, daß in Zehdenick ein ganz besonderer pathologischer Fall vorliege.

Ich erbat mir daher — nach dem Besuche Möllers in München und nachdem[1]) er mir brieflich seinen literarischen Angriff für die allernächste Zeit angekündigt hatte — von der k. Oberförsterei Zehdenick Vergleichsmaterial zur Untersuchung.

Das gütigst und bereitwilligst mir zugeschickte Material enthielt keine **gipfeldürre** Stange, sondern Abschnitte von drei lebenden, kränkelnden und von Grapholitha besetzten Stangen, sowie von einer ganz toten Stange.

An keiner dieser Stangen waren solche Bräunungen von Rinde und Bast wie bei den hiesigen gipfeldürren Stangen zu finden!

Ich erbat daher abermals Material mit der wiederholten Bitte um die Sektion zwischen dem toten und gesunden Teile der angeblich „gipfeldürren" Fichten. Ich erhielt diesmal auch eine schwache Stange, deren Endtrieb abgestorben war. Dieselbe zeigte aber nicht den Ringelfraß der Grapholitha und nicht die bei den hiesigen gipfeldürren Fichten gefundenen Bräunungen und ist sicher durch eine andere Ursache geschädigt worden.

Daraufhin erwirkte ich die Erlaubnis zu einem Besuche der Oberförsterei Zehdenick selbst, immer noch in der Meinung, dort etwas Besonderes zu finden.

Diese Exkursion, welche ich mit einer Anzahl Kollegen und Herrn Professor Möller unter der Leitung der Herren Forstbeamten unternahm, habe ich bisher nur kurz erwähnt.[2]) Da Möller noch einmal eingehender auf dieselbe zurückkommt, muß ich meine Beobachtungen zur Vermeidung von Irrtümern hier feststellen:

Wir fuhren zunächst an eine Stelle, an welcher eine Anzahl frisch ge-

[1]) Möller verschweigt es in seiner Darstellung S. 483 der Zeitschr. f. Forst und Jagdwesen 1904, daß ich mich damals bereits in der Abwehr befand. Und an anderer Stelle (S. 485) sagt er, ich hätte alles vorgebliche Beweismaterial erst vorgebracht, nachdem ich von ihm angegriffen worden sei, und ich hätte es „nachträglich" gefühlt, daß meine Behauptung eines tatsächlichen Beweises bedürfe ꝛc. Diese und ähnliche Bemerkungen charakterisieren die Waffen Möllers! Er verschweigt, daß meine Versuche mit künstlichen Blitzen bereits im Januar 1903 angestellt waren und daß er in meinem Laboratorium am 28. April 1903 nicht nur die in Sektionen zerlegten Stämme, sondern auch die bereits gipfeldürr gewordene, mit künstlichen Blitzen behandelte Versuchsfichte selbst besichtigt hat.

[2]) Siehe diese Zeitschrift 1903, S. 444.

hauener Fichtenpflanzen zur Besichtigung aufgestellt war. Dieselben hatten im oberen Teile eine rote, kranke Benadelung, die vielfach am Abfallen war. Diese Erscheinung erregte den von mehreren Kollegen, insbesondere auch von Herrn Geheimrat Prof. Dr. Nobbe und Prof. Dr. Sorauer, geteilten Verdacht, daß die Pflanzen durch Rauchschaden gelitten hätten. Diese Vermutung wurde bestärkt durch das Aussehen von Kiefernpflanzen, welche uns vom Personal zur Äußerung über ihr Krankheitsbild vorgelegt wurden. Auch diese Kiefern zeigten eine eigenartig gefleckte Benadelung, welche die anwesenden Sachverständigen am ehesten Rauchschaden zuschreiben zu dürfen glaubten.

Ich schnitt die vorgelegten kränkelnden Fichten an und fand sie an vielen Stellen von Grapholitha befallen, doch schien die Grapholitha hier sekundär zu sein. Jedenfalls hatte sie keine Gipfeldürre bewirkt, sondern war vereinzelt an vielen Stellen der Fichten angeflogen.

Fichtenpflanze, befallen von der Grapholitha-Raupe und bis zur Hälfte abgestorben und soweit auch schon entnadelt.
(Nach einer Photographie von Dr. C. von Tubeuf veröffentlicht 1898 in den Prattlschen Blättern für Pflanzenschutz.)

Auf meine Bitte wurde mir auch eine der Fichten gezeigt, deren Gipfel bereits abgestorben war. (Ich will nicht bestreiten, daß vielleicht ein zweites derartiges Exemplar vorhanden war.) Auch diese Fichte schnitt ich an und überzeugte mich, daß unter dem abgestorbenen Gipfelteil die Rinden- und Bastbräunungen fehlten, welche bei den hiesigen gipfeldürren Fichten stets vorhanden waren. Ich machte hierauf die Anwesenden und speziell Herrn Forstmeister Möller aufmerksam.

Ob diese gipfeldürre Fichte, an der ebenfalls viele Grapholitha-Räupchen fraßen, von diesen allein beschädigt war oder primär schon von Rauch gelitten hatte, stellte ich nicht fest, da es mir genügte, mich vom Fehlen der für die hiesigen gipfeldürren Fichten charakteristischen Bräunungen zu überzeugen.

Dicht bei diesen bereits gefällten Fichten befand sich eine Fichtenkultur. In derselben waren mehrere Exemplare teils krank, teils mit abgestorbenem Gipfel vorhanden, unter den Anzeichen von Grapholitha-Befall. Ich schnitt auch diese Fichten — welche übrigens wahrscheinlich auch noch unter Frost gelitten hatten — an. Dieselben zeigten ebenfalls keinerlei Bast- und Rindenbräunungen außerhalb der verletzten Teile. Sie verhielten sich genau so, wie sich Grapholitha-Fichten überall ver-

halten, und sahen ähnlich aus wie die Grapholitha-Fichte, welche ich im ersten Jahrgange meiner Praktischen Blätter für Pflanzenschutz 1898, S. 88, abgebildet habe.

Der Befall durch Grapholitha war an den Fichten der Kultur zum Teil so stark, daß die dünnen Stämmchen nach längerem Kränkeln abstarben. Alle Stadien des Kränkelns konnte man hier an den Pflanzen sehen.

Und solche junge Fichten mit Grapholitha sind in Oberbayern immer genug vorhanden und vorhanden gewesen.[1])

Dicht bei der geschilderten Fichtenkultur in Zehdenick befand sich ein freistehender Horst von Fichtenstangen. Eine Anzahl Stangen desselben zeigte eine kränkelnde Krone mit gebräunten Nadeln und teilweiser Entnadelung. Eine Stange mit völlig abgestorbener Krone konnte ich hier nicht sehen und daher auch nicht prüfen, wie das Gewebe unter dem toten Gipfel gewesen wäre.

Die Stangen mit kranker Krone hier waren verschieden hoch und steckten vielfach mit dem Gipfel zwischen den Gipfeln der Nachbarn darin.

Das ganze Waldbild war also, wie ich an Ort und Stelle sofort erklärte, ein anderes wie jenes in den oberbayerischen Waldungen bei Gauting, denn in den letzteren hatten die Bäume einen toten, in einem einzigen Winter abgestorbenen Gipfel; es gab keine kränkelnden Stangen wie in Zehdenick und alle die Bäume mit totem Gipfel waren höher wie ihre nächste Umgebung.

Es waren bei Gauting eben gipfeldürre Fichten vorhanden. Solche mit kränkelnder Krone gab es nicht. Es ist seit dem einen Winter 1902 auch kein Baum mehr gipfeldürr geworden und die gipfeldürren von 1902 haben sich trotz sekundären Wicklerbefalles unverändert erhalten.

Die Grapholitha befällt dagegen willkürlich höhere und niedrigere Fichten und solche, die ganz in der Umgebung versteckt stehen, und bringt sie erst nach langem Kränkeln zum Absterben.

---

[1]) Ich habe dies auch in meiner früheren Abhandlung mitgeteilt. Möller zitiert meine Worte: „auch in den Waldungen bei Gauting kann man in den Frostlagen eine bedeutende Menge junger Fichten finden, die von der Mottenraupe bewohnt sind oder gar schon einen abgestorbenen Gipfel zeigen . . . .", indem er statt „junger Fichten" „jener Fichten" setzt. Durch diese „Veränderung" des Zitats wird der Eindruck erregt, als ob ich bei den in Frostlagen stehenden „gipfeldürren" Blitz-Fichtenbäumen auch an die Grapholitha-Ursache glaubte. Sorauer ist bereits ein Opfer dieses falschen Zitates geworden und sagt in einem Referate[2]): „Im Laufe seiner Publikationen gibt v. Tubeuf zu, daß bei den bayrischen Fichten bei Gauting) allerdings eine bedeutende Menge jener (so! v. Tub.) Fichten in den Frostlagen gefunden wurde, deren Wipel durch die rings herum gehenden Fraßgänge der genannten Mottenraupe abgestorben sind. Indes rüttelt diese Beobachtung nicht an seiner Überzeugung von dem Absterben durch elektrischen Ausgleich." Sorauer hat leider nur nach dem falschen Zitate Möllers geurteilt und mein Original nicht verglichen!

[2]) Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1904, S. 286.

Es erscheint sehr wahrscheinlich, daß die kränkelnden Fichten des Stangenholzes von Zehdenick erst sekundär von Grapholitha beflogen wurden, nachdem sie primär schon gelitten — vielleicht an Rauchschaden gelitten hatten.

Wir fuhren noch an einen anderen, etwas entfernt liegenden Fichtenstangenort.

Hier waren, vom Wege aus gesehen, viele Fichten gipfeldürr und Herr Forstmeister Möller machte uns speziell darauf aufmerksam, daß diese gipfeldürren Fichten doch nun ebenso aussähen wie jene in Oberbayern. Bei näherer Besichtigung aber erkannte ich, daß diese Fichten überhaupt nicht gipfeldürr waren, sie sahen nur so aus. Ich erkannte, daß hier ein Kahlfraß an den Gipfeln vorlag, den der anwesende Prof. Dr. Eckstein auf Nematus abietinus zurückführte, während der anwesende Regierungsrat Dr. Appel bemerkte, daß die Gipfel zum Teil wieder ausgetrieben hatten. Kein Mensch hatte uns etwas von diesem Insektenkahlfraß gesagt! Auch an diesen Fichten war Grapholitha vereinzelt angeflogen.

Herr Forstmeister Möller bemerkte nun, daß die schlimmsten Fichtenexemplare hier kurz vorher ausgehauen worden seien. Wie diese ausgesehen hatten, konnte daher nicht mehr festgestellt werden; ich kann höchstens aus den mir schon lange vor ihrer Fällung gemachten Sendungen meinen Schluß ziehen.

v. Tubeuf.

Beobachtungen über elektrische Erscheinungen im Walde.[1])

II.

Eine eigenartige Blitzzerstörung von zwei Rotbuchen im Sachsenwalde bei Hamburg.

Von Dr. C. Brick, Hamburg.

(Mit einer Abbildung.)

Bei einem Spaziergange in dem von Hamburg aus viel besuchten Sachsenwalde bei Friedrichsruh bemerkte ich am 12. August 1903 in dem Revier Marx Sumpen an einem Fußwege, der von Friedrichsruh in nordöstlicher Richtung zwischen der Rothenbeker Chaussee und dem Kasseburger Wege verläuft, bald hinter der diesen Fußweg senkrecht treffenden Wegschneise in einem Buchenhochwalde nahe seiner Grenze gegen eine Fichtendickung zwei durch Blitzschlag in eigenartiger Weise zerschmetterte Rotbuchen, von denen die hier beigegebene Photographie eine bildliche Vorstellung geben mag. Die beiden ca. 28—30 m hohen und in nordost-südwestlicher Richtung 8 m voneinander entfernt stehenden Bäume dürften wahrscheinlich dem Gewitter am Freitag den 10. August 1903 zum Opfer gefallen sein.

[1]) Vergleiche I „Seltenes Elmsfeuer" S. 444!

Die nordöstlich stehende Buche mit einem Stammumfange von 183 cm (in 1 m Höhe), entsprechend einem Durchmesser von etwas über 58 cm, ist der Länge nach ziemlich genau in der Mediane von oben bis unten gespalten, so daß die beiden Stammhälften in einem Winkel von ungefähr 10—12° auseinanderklaffen. Der südwestlich stehende Baum mit einem Stammumfange von 214 cm, d. i. einem Durchmesser von etwas über

phot. F. Rompel.

Blitzschlag in Rotbuchen.

68 cm, ist in einer Höhe von 4,2 m abgebrochen und zersplittert, mehrere starke, bis 5,8 m hohe Splitter setzen den Stumpf fort; der obere Teil des Stammes mit der Krone liegt seitwärts in südöstlicher Richtung dicht neben dem Baume. Die nächsten Bäume sind von den beiden Blitzbuchen 8—10 Schritte entfernt.

Der Blitz hat in der erstgenannten gespaltenen Buche etwas über der Gabelung des Stammes eingesetzt und hat zunächst auf eine kurze Strecke den Ast und sodann den ganzen Stamm gespalten. Die Rinde ist im oberen Teile des Baumes ganz erhalten; im unteren Teile ist sie jedoch auf der einen Baumseite bei 10 m Höhe über dem Erdboden, auf der anderen Seite bei 7 m Höhe fast vollständig weggesprengt, und nur ein Rindenstreifen von 31 cm Breite ist vom Erdboden bis in 9 m Höhe auf derjenigen Seite erhalten, wo die Rinde oben bei 10 m Höhe wieder beginnt.

In der zweiten abgebrochenen Buche hat der Blitz am Stamme unterhalb der 13 m Höhe messenden Krone eingesetzt und hat von dem Stamme die ganze Rinde weggesprengt, ausgenommen einen ca. 45 cm breiten Rindenstreifen an der stehen gebliebenen Stammbasis. In dem Holzkörper des liegenden Stammes findet sich eine 20 mm breite, gerade verlaufende, flache Furche eingegraben, die von der Einsatzstelle des Blitzes 5,41 m lang im Splinte entlang läuft; dann ist der Blitz in den Stamm hineingefahren und hat diesen zersplittert. In 3,32 m Entfernung von der Einfuhrstelle unter der Krone sind links (im Sinne der Stromrichtung) von dieser ersten Spur zwei weitere gerade, flache Blitzfurchen von je 10 mm Breite vorhanden. Sie setzen beide in der gleichen Höhe ein und zwar die zweite in 25 mm Abstand von der ersten, die dritte in 30 mm Entfernung von der zweiten Furche und verlaufen vollkommen parallel unter sich und mit der ersten Spur. Die mittlere Rinne erfährt an der Stelle, wo die erste Blitzspur in den Stamm hineingeht — also nach 2,09 m ihres Verlaufs — eine Unterbrechung von 5 cm, um dann nach weiteren 44 cm Verlauf aufzuhören. Die dritte Spur erleidet bereits nach einem Verlauf von 30 cm eine Unterbrechung von 10 cm Länge, nach der die Rinne anfänglich eine Breite von 30 mm zeigt, aber bald wieder schmäler wird; nach 2,68 m weiteren Verlaufs geht auch sie dann in den zersplitterten Stamm hinein. Die Splitter des Baumes bestehen zu einem großen Teile aus dünnen Brettern, die zahlreiche, eigenartige, wie mit einem schmalen Kehlhobel gefertigte, dicht neben einander liegende, parallele, flache Rillen aufweisen. Die abgesprengten Rindenstücke finden sich 8—10 Schritte weit umhergeworfen.

Die Krone der gespaltenen Buche ist bald darauf bei einem Sturme abgebrochen. Später sind beide Bäume von der Forstverwaltung gänzlich fortgeräumt worden.

Solche eigenartige Spaltung großer, starker Bäume durch Blitzschlag ist bereits früher beschrieben worden. Heß, Forstschutz Bd. II, S. 449, erwähnt einen Blitzschlag in eine starke Rotbuche, die hierdurch fast bis zur Wurzel gespalten wurde, auf dem Gute Stendorf in Holstein (Allg. Forst- und Jagdzeitung 1833, S. 450), und die Spaltung einer Eiche von 80 cm Durchmesser (in Brusthöhe) in zwei Teile, die im Gipfel etwa 2 m auseinanderstanden (Allg. Forst- u. Jagdztg. 1879, S. 300). Immerhin gehören solche

Blitzschäden zu den größten Seltenheiten und die auf meine Veranlassung gefertigte und hier veröffentlichte Aufnahme der vom Blitz getroffenen beiden Rotbuchen im Sachsenwalde dürfte eine willkommene Anschauung eines solchen seltenen Falles darbieten.

Referate.

Beispiele zur mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenkrankheiten. Von Regierungsrat Dr. O. Appel. Mit 53 Textabb. auf 48 Seiten. Verlag von J. Springer, Berlin 1904. Preis *M* 1,40.

Das kleine Büchlein ist der Sonderabdruck eines Abschnittes der von Metz bearbeiteten 9. Auflage des von Hager verfaßten Werkes „das Mikroskop und seine Anwendung". In Folge dessen ist hier auch ohne allgemeine Einführung unmittelbar als Beispiele eine Anzahl von Pilzkrankheiten geschildert und durch Abbildungen erläutert. Diese Beispiele fallen in 2 Gruppen: A die wichtigsten Pilzkrankheiten der Kulturgewächse und B Beispiele von wichtigen, durch Tiere hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten.

Zu den Abbildungen sind teils Originale, teils gute Figuren anderer Autoren verwendet. Dieselben stellen sowohl Habitusbilder, wie mikroskopische Details dar und sind gut reproduziert und gut gedruckt.

Wäre das Büchlein nicht als Teil eines größeren Werkes zu betrachten, so hätte man wohl tieferes Eingehen auf die mikroskopischen Einzelheiten erwartet.

Es wird aber manchem willkommen sein, der durch eine Anzahl von Beispielen in das weite Gebiet der Pathologie und Mycologie einen Blick zu werfen wünscht, wie für jenen, der die für die Beispiele gewählten Krankheiten speziell näher kennen lernen will. Als ein weiteres Mittel in der Kette jener, die pathologische Kenntnisse verbreiten sollen, ist auch dieses hübsch ausgestattete, handliche und billige Büchlein zu begrüßen.

Tubeuf.

Frommes forstliche Kalendertasche 1905. Redigiert von Emil Böhmerle, k. k. Forstrat im k. k. Ackerbau-Ministerium. Wien, Verlag von Karl Fromme. In grüne Leinwand mit Golddruck gebunden. Preis K 3.20. Brieftaschenausgabe, der Kalender in drei beliebig mitzuführende Teile zerlegt, jeder Teil in Leinwand mit Golddruck gebunden, das Ganze in solider Brieftasche vereinigt. Preis K 4.40.

Das Büchlein enthält außer einem Notizkalender und etwas Schreibpapier auf 221 Seiten zahlreiche forsttechnische Tabellen und Notizen, ferner Mitteilungen über Verwaltungs- und Personalsachen, die sich aber nur auf die österreich-ungarische Forstverwaltung erstrecken. Format, Einband und Papier sind zweckentsprechend.

Münch.

Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. Von Camillo Karl Schneider. Mit 102 Abb. im Texte. Verl. v. G. Fischer. Jena 1904. Zweite Lfg. 4 *M*.

Der am ersten Juni 1904 erschienenen und von uns im Septemberheft 1904 dieser Zeitschrift besprochenen ersten Lieferung ist bereits im September die zweite

Lieferung gefolgt. In derselben ist vor allem die Gattung Quercus zum Abschluß gebracht und dann sind die Ulmaceen, Moraceen, Urticaceen, Santalaceen u. s. w. bis zu den Berberidaceen behandelt. Auch in dieser Lieferung fällt der Reichtum der guten, detailreichen Abbildungen besonders angenehm auf. Im übrigen verweisen wir auf unsere frühere Besprechung und Empfehlung. Tubeuf.

Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten in Japan. Ein Handbuch für Land- und Forstwirte, Gärtner und Botaniker, von Arata Ideta, Professor der Botanik an der landwirtschaftlichen Lehranstalt in Cesaha. Tokio, Verl. von Shōkwabō 1903.

Das vorliegende Handbuch beweist, wie sehr man sich auch in Japan für das Studium der Pflanzenkrankheiten und den praktischen Pflanzenschutz interessiert. Und daß das Buch in Japan viel benützt wird, geht daraus hervor, daß es bereits in dritter, vergrößerter Auflage vorliegt. Leider ist der Text in japanischer Sprache und mit japanischen Schriftzeichen gedruckt, so daß für uns nur die lateinischen Speziesnamen und die Abbildungen verständlich sind. Auch den Inhalt können wir aus dem Verzeichnis der lateinischen Speziesnamen der hier behandelten Pilze ersehen. Außerdem ist ein allgemeines Register und ein Literatur-Verzeichnis in englischer und deutscher Sprache beigefügt. Im wesentlichen beschäftigt sich das Werk nur mit den Pilzkrankheiten der Pflanzen. Die Abbildungen sind zum großen Teile Kopien aus anderen Werken. Hier hätten wir den Wunsch für eine folgende Auflage, es möchten die spezifisch japanischen Objekte in Originalabbildungen gebracht und durch eine kurze deutsche oder engl. Anmerkung einem größeren Publikum bekannt gemacht werden. v. Tubeuf.

Handbuch der Heidekultur unter Mitwirkung von Otto von Bentheim, k. Regierungs- und Forstrat und anderen Fachmännern bearbeitet von Dr. Paul Gräbner, Kustos am k. bot. Garten der Universität Berlin. Mit 1 Karte und 48 Textfig. Verl. von W. Engelmann 1904. Preis 9 ℳ.

Gräbner hat sich das große Verdienst erworben, dem Studium der Heide sich mit aller Kraft zu widmen. Er beschäftigt sich schon seit vielen Jahren mit den Heidestudien und ist als Heide-Kenner und -Forscher durch sein im Jahre 1901 erschienenes Werk „die Heide Norddeutschlands" allgemein und besonders auch in forstlichen Kreisen bekannt geworden.

Seine Bestrebungen haben die tatkräftige Unterstützung des preußischen Landwirtschaftsministers wie der preuß. Forstverwaltung und die Förderung verschiedener Fachmänner erfahren.

Der Verf. sucht durch diese Beteiligung auch zu erreichen, daß „unnütze Angriffe und dadurch notwendige Verteidigungen vermieden werden, daß die Kräfte, die zusammenzuarbeiten berufen, nicht gegeneinander zu fahren gezwungen sind".

Das Ziel der Heidekultur-Bestrebungen ist ein gleiches wie bei jenen der Moorkultur, bisher ungenützte Ödflächen der Kultur zuzuführen und, wie Gräbner sagt, zahllosen Bewohnern, die heute ins Ausland wandern, Nahrung zu spenden. Ob die Auswanderung durch die Möglichkeit, bisheriges Ödland zu kultivieren, wesentlich eingeschränkt wird, dürfte außer von anderen Faktoren auch von der Rentabilität des Betriebes auf solchen Flächen abhängen.

Der Zweck des vorliegenden Handbuches ist es, zu zeigen, was bisher auf dem Gebiete der Heideforschung und Heidekultur geschaffen wurde und welche Arbeitsleistung noch in der Zukunft liegt.

Der erste Teil des Werkes gliedert sich in 11 Kapitel, nämlich: 1. Über Formationsbildung im allgemeinen. 2. Begriff der Heide. 3. Geschichte der Bedeutung des Wortes Heide. Dieses ethymologische Kapitel hat der Bruder des Verfassers Fr. Gräbner bearbeitet. 4. Geographische Verbreitung der Heiden und Heidepflanzen in Norddeutschland. 5. Entstehung der Heideformation. 6. Veränderung der Heidevegetation. 7. Die wirtschaftlichen Verhältnisse der Heide. Dieses für Landwirtschaft wie Forstwirtschaft gleich wichtige Kapitel ist von Forstrat von Bentheim bearbeitet. 8. Die Bodenarten der Heide. 9. Die Abhängigkeit der Heide von den klimatischen Verhältnissen der norddeutschen Flachländer. 10. Die Vegetationsbedingungen der Heidepflanzen. 11. Die hauptsächlichsten Krankheiten der Kulturpflanzen in der Heide. Dieses Kapitel klingt aus in den Satz: „Wir brauchen, mit Sorauer zu sprechen, die Schaffung einer Pflanzenhygiene".

Wenn wir diesen Wunsch für die Heide spezialisieren, so gilt er wohl einem hygienischen Institute für die Pflanzen der Heide, wird doch S. 222 behauptet, es sei nicht eine Stelle vorhanden, die sich offiziell dauernd mit dem Studium der nichtparasitären Pflanzenkrankheiten zu beschäftigen habe. Es gibt aber viele Institute, an denen man sich mit diesem Studium beschäftigen kann und auch schon beschäftigt hat.

Am besten wird man da Erfahrungen über das Verhalten der Kulturpflanzen in der Heide und die hiebei eintretenden Krankheitserscheinungen sammeln, wo man sich praktisch mit der Heidekultur beschäftigt, denn der Pathologe muß vor allem das Verhalten der normalen Pflanze und ihre landwirtschaftliche, forstliche oder gärtnerische Behandlungsart kennen.

Der Verfasser hat ferner — einseitig durch Sorauer'sche Ideen beeinflußt — hier zuviel rein Hypothetisches zusammengestellt, wo eine voraussetzungslose Kritik wohl mehr am Platze wäre. Es haben uns hier manche Sätze frappiert wie z. B.: Der Kalimangel allein vermag die Gelbfärbung (Es ist vom Laub der Bäume die Rede. Ref.) hervorzubringen, wie überhaupt Kalimangel die größte Empfänglichkeit für parasitäre Erkrankungen zu erzeugen scheint. — Hiefür fehlt doch jede Grundlage —; und wenn des Referenten Untersuchungen über die Kieferschütte als Stütze zitiert sind, so besagen sie das Gegenteil. Es zeigte sich vielmehr, daß die gut und schlecht ernährten Pflanzen an der Schütte erkrankten, daß aber die letzteren die Krankheit schlechter überstehen. Für die Disposition kann der Fall also nicht herangezogen werden. Man vermißt hier auch die Berücksichtigung der forstlichen Literatur, wie sie z. B. in den Werken über Forstschutz zusammengestellt ist und die im selben Kapitel besprochene Erscheinungen des Auffrierens der Pflanzen 2c. doch schon vielfach behandelt hat.

Der zweite Teil ist der Gliederung der Heideformation gewidmet und ihren Beziehungen zu anderen Formationen, den echten Heiden, den Grasheiden, den Waldheiden, den heidekrautlosen Sandfeldern. Hier sind auf Wunsch von Forstleuten dem Texte Abbildungen der wichtigsten Heidepflanzen nach Garke, aus Engler-Prantl 2c. beigegeben. Ferner ist das Buch mit Übersichtskarte der norddeutschen Heidegebiete zur Erläuterung von Kapitel 4 ausgestattet. Wie die Karte, so bezieht sich übrigens auch der Text im wesentlichen nur auf die norddeutschen Heidegebiete.

Auf den reichen Inhalt des Buches weiter einzugehen, ist hier um so weniger möglich, als es sich vielfach um sehr strittige Fragen handelt, worauf der Verfasser selbst an mehreren Stellen und besonders z. B. bei Kap. 5 „Entstehung der Heideformation" hinweist.

Gerade aus diesem Grunde ist aber die Sammlung des zerstreuten Materiales, die Sichtung der Literatur und die übersichtliche Zusammenfassung verschiedener Ansichten eine sehr dankbare Aufgabe gewesen und wir meinen, daß Alle, welche sich für die Heidekultur, ja überhaupt auch für Waldkultur interessieren, das Erscheinen dieses Handbuches sehr begrüßen werden.

Tubeuf.

Wandtafel schädlicher Nagetiere von Regierungsrat Prof. Dr. G. Rörig. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis der Tafel in Rolle ℳ 2,60, Preis bei Bezug von 100 Exemplaren ohne Rolle à ℳ 1,60, bei 200 Exempl. à ℳ 1,45.

Die Tafel enthält in farbiger Darstellung in Lebensgröße Abbildungen der Hausmaus, Brandmaus, Waldmaus und Zwergmaus, dann der nordischen Wühlratte, der Feldmaus, der Waldwühlmaus und Erdmaus, der Mollmaus, der Hausratte und Wanderratte, des Hamsters und des Ziesels. Unter jeder Abbildung findet sich eine genauere Beschreibung der Species und eine Angabe über ihr Vorkommen, so daß die Tafel sehr gut zur Bestimmung aller aufgeführten Species dienen kann. Der Fraß an Holzgewächsen, der für die einzelnen Wühlmausspecies so charakteristisch ist, findet sich auf der Tafel nicht abgebildet, dagegen werden am Fuße derselben die wichtigsten Bekämpfungsmittel und die Art ihrer Anwendung angegeben, Schwefelkohlenstoff, Löffler'scher Mäusebazillus und Meerzwiebel, und wird Schonung der Mäusefeinde empfohlen.

A. P.

Bayerischer landwirtschaftlicher Taschen- und Schreibkalender für 1905, herausgegeben von Fr. Maier-Bode, K. Landwirtschaftslehrer. Mit 12 Abbildungen und 2 Porträts. IV. Jahrgang. Preis geb. 1 ℳ. Verlag von E. Ulmer-Stuttgart.

Der Inhalt des zum 4. Male erscheinenden Taschenkalenders ist im wesentlichen dem des vorigen Jahrganges gleich. Als praktisch und zweckmäßig sind die vielen Tabellen und Formulare anzuerkennen, die geeignet sind, eine gute Unterlage für eine geordnete landwirtschaftliche Buchführung in bäuerlichen Betrieben zu bilden. Der handliche Kalender hat sich scheinbar schon viele Freunde erworben, denen er sich immer als praktischer Begleiter erwiesen hat.

Lang.

Die Hohe Jagd. Zweite Auflage. Prachtausgabe. Vollständig in 18 Lieferungen à 1 ℳ. Einbanddecke 1,50 ℳ, ca. 700 Seiten. Verlag Paul Parey in Berlin S.W.

Der Verlag Paul Parey hat, nachdem die erste Auflage vom Jahre 1899 rasch vergriffen war, eine Neuauflage so vorbereitet, daß das erste Heft derselben im September 1904 erscheinen konnte und daß sie bis Weihnachten 1904 vollständig erschienen sein wird. Die einzelnen Kapitel sind von folgenden Autoren bearbeitet:

Rotwild: Frh. v. Nordenflycht-Löddericz. — Damwild: M. v. Hohenberg und E. Stahlecker-Berlin. — Elch: A. Martenson-Malup in Livl. und Oberstleutnant E. Alberti-Berlin. — Wisent: A. Martenson-Malup in Livl. — Wildschwein: K. Brandt-Osterode. — Gemse: Dr. C. Horn Berlin. — Steinbock: Prof. J. Knotek-Bruck a. M. — Muflon: E. Stahlecker-Berlin. — Auerwild, Birkwild, Haselwild: Hofrat Dr. Wurm-Teinach. — Fasan: Forstmeister A. Wittmann-Komar in Kroatien (Jagd) und Forstmeister Seipt-Schüllersdorf (Künstliche Aufzucht). Trutwild, Trappe: v. Nordenflycht. — Wildschwan, Kranich: Forstmeister von Raesfeld-Born in P. — Bär, Luchs: Hauptmann v. Spieß-Hermannstadt. — Seehund: von Holdt-Hooge. — Adler: Prof. J. Knotek. — Uhu: Stahlecker. — Hunde: H. Brandt. — Waffen: Konrad Eilers-Rostock.

Diese Namen sprechen dafür, daß der Inhalt des Werkes, welcher um ca. 200 Seiten angewachsen ist, ein ebenso gediegener sein wird, wie die Neuillustrierung durch

Karl Wagner, Otto Vollrath, Ernst Otto und Ewald Arndt; außer zahlreichen Textabbildungen sind 28 auf Kunstdruckpapier gedruckte Tafeln vorgesehen.

Das erste Heft enthält eine Einleitung und einen Teil der Abhandlung über das Rotwild und entspricht vollkommen den im Prospekte gemachten Angaben. Nach vollständigem Erscheinen des Werkes werden wir eine ausführlichere Rezension bringen.

Dr. Felix Schneider.

Nutzen und Schaden der Krähen. Untersuchungen über die Krähen. Von Ökonomierat Dr. Schleh in Münster i. W. Arbeiten der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft Heft 91.

Nachdem von Prof. Dr. Hollrung und dem Unterzeichneten bereits eine Anzahl von Arbeiten, welche sich auf die wirtschaftliche Bedeutung der Krähen beziehen, in dem letzten Jahrzehnt veröffentlicht worden ist, macht der Verfasser der vorliegenden „Untersuchungen pp." diese Frage von neuem zum Gegenstand eingehender Behandlung auf Grund eines Materiales von 474 Krähenmägen, gesammelt vom 31. Januar 1897 bis zum 13. Juni 1898. Die Arbeit gliedert sich in: 1. Die Aufzählung der Befunde, geordnet nach den eingelieferten Exemplaren, 2. eine Zusammenstellung der pflanzlichen, tierischen und mineralischen Einschlüsse der Mägen, 3. eine Erörterung über die Frage: sind die Krähen nützlich oder schädlich? 4. eine Besprechung über die Ernährung der Nestkrähen, 5. Zusammenfassung des Resultates bezüglich der einzelnen Krähenarten, 6. Schlußwort.

Hinsichtlich der Feststellung der einzelnen Nahrungsbestandteile hat Schleh auf Gewichtsangaben verzichtet und dafür Zählungen angewendet, die verzehrten Insektenreste aber auf ihre Artzugehörigkeit möglichst genau bestimmt, während ich mich im allgemeinen auf die Ermittelung der Gattung beschränkte und nur bei den land- und forstwirtschaftlich wichtigen auch Angaben über die Art gemacht habe.

Er hat damit zweifellos eine große Arbeit geleistet, ob das Ergebnis aber mit der aufgewendeten Mühe in Einklang steht, will ich dahin gestellt sein lassen, da es bei der oft weit vorgeschrittenen Verdauung naturgemäß ganz unmöglich ist, alle gefundenen Insektenreste richtig zu bestimmen und da andrerseits aus dem verschieden häufigen Vorkommen verschiedener Arten in den Mägen nicht der Schluß gezogen werden darf, daß die Krähen die eine Art weniger gern als die andere verzehrt haben, sondern höchstens gefolgert werden kann, daß die eine in der von den Krähen besuchten Örtlichkeit häufiger war als die andre. Z. B. wurde Carabus auratus in 54, C. granulatus in 72 Exemplaren, C. intricatus, arvensis, nitens, violaceus, nemoralis, ferrugineus, purpurescens zusammen aber nur in 27 Exemplaren gefunden. Hätten die Krähen eine der letztgenannten Arten in großer Zahl zur Verfügung gehabt, so würden sie eben von dieser mehr gefressen haben.

Bezüglich der Bewertung der verschiedenen Gattungen und Familien möchte ich bemerken, daß die Geotrupinae und Aphodiinae doch wohl nicht „als der Landwirtschaft schädlich bezeichnet werden müssen, weil sie die Nährstoffe, die den Pflanzen zur Nahrung dienen, für sich in Anspruch nehmen." Die mechanische Zerkleinerung der namentlich bei den Rindern oft sich zu „Fladen" verdichtenden Exkremente, die durch die Mistkäfer herbeigeführt wird, müßte ihnen vielmehr als verdienstliche Tätigkeit angerechnet werden, da durch die Zerteilung der Haufen eine schnellere Zersetzung ermöglicht und außerdem die darunter liegenden Pflanzen vor dem Ersticken bewahrt werden. Man kann sich davon leicht überzeugen. Will man die Mistkäfer also nicht den nützlichen Kerfen zurechnen, so mag man sie den für den Landwirt gleichgültigen beigesellen, aber als schädlich kann man

sie unmöglich bezeichnen. — Von den Carabiden sagt Schleh, daß sie bis auf wenige Arten zu den besten Freunden der Landwirtschaft gehören, denn „die starken Freßwerkzeuge befähigen sie, das schädliche Geziefer zu packen, um ihren immer regen Appetit zu stillen." Sollten die Carabiden wirklich nur „das schädliche Geziefer" und nicht auch alle nützlichen oder für uns gleichgiltigen Insekten, sofern sie dieselben nur bewältigen können, verzehren? Zwar habe ich in meiner Krähenarbeit die Laufkäfer auch zu den nützlichen Insekten gerechnet, möchte aber doch nicht so weit gehen, sie als die besten Freunde der Landwirtschaft hinzustellen, da sonst die Krähen durch das Vertilgen von einigen Hundert Laufkäfern meiner Ansicht nach ganz ungerechtfertigt schwer belastet würden. In der Hauptsache kommt Schleh zu dem Resultat, daß der Nutzen, den die Krähen durch ihren Insektenverbrauch stiften, einem etwa dadurch verursachten Schaden weit überlegen ist, da die Menge der zweifellos schädlichen Insekten bez. deren Larven eine ganz beträchtlich größere ist als die derjenigen, bei deren Bewertung man zweifelhaft sein kann. In den Mägen von 106 Krähen (= 22,4 %) fanden sich 187 Rüsselkäfer, in 81 Mägen (= 17,0 %) 242 Schnellkäfer, in 87 Mägen (= 18,3 %) 488 Drahtwürmer, in 75 Mägen (= 15,3 %) 184 Maikäfer, in 72 Mägen (= 15,2 %) 354 Engerlinge, in 47 Mägen (= 9,9 %) 429 Raupen.

Auch an der Vertilgung von Mäusen hatten sich 16,4 % der untersuchten beteiligt, während die Zahl derjenigen, die Reste von Hasen, Maulwürfen, von Vögeln oder deren Eiern im Magen hatte, zusammen nur 10,7 % aller Krähen beträgt.

Die Aufnahme von Getreide seitens der Krähen war nicht bedeutend; von den 474 untersuchten Exemplaren hatten 408 (= 88,2 %) im ganzen 8384 Samen (2675 Weizen-, 1238 Roggen-, 1493 Gerste-, 2978 Haferkörner) verzehrt. Beim einem durchschnittlichen Gewicht von 30 g für 1000 Körner beträgt der Verlust also kaum ½ Pfd. Samen. (Die 3249 von mir untersuchten Nebelkrähen hatten dagegen mehr als 17 ½ Pfd., die 1522 Saatkrähen mehr als 5 ½ Pfd. im Magen!) Von untergeordneter Bedeutung sind die übrigen Bestandteile der Nahrung, die nur wenige Prozente der Gesamtnahrung ausmachen.

In einem besonderen Kapitel stellt Schleh die in der Literatur bereits vorliegenden Urteile über die Bedeutung der Krähen und die Ansichten zusammen, welche die Einsender von erlegten Exemplaren über den wirtschaftlichen Wert dieser Vögel hatten. In 93 Zuschriften wird 35 mal ein günstiges, 58 mal dagegen ein ungünstiges Urteil abgegeben. Vergleicht man dieselben mit den Ergebnissen der Mageninhaltsuntersuchung der jedesmal eingelieferten Krähen, so ergibt sich, daß nur in der Hälfte der Fälle das Urteil mit dem entsprechenden Befund des Mageninhaltes übereinstimmte, d. h. daß von den 35 die Krähen für nützlich haltenden Lieferanten 17 gerade solche Krähen geschickt hatten, die durch ihre Nahrungsaufnahme schädlich geworden waren, während 29 von denen, die sie für schädlich hielten, durch die Erlegung von Krähen diese in einer nützlichen Beschäftigung gestört hatten. Schleh selbst kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu demselben Resultat, welches bisher alle fanden, die sich mit Magenuntersuchungen beschäftigt haben und einen offenen Blick für die zwischen den freilebenden Tieren und unseren Kulturmaßnahmen herrschenden Wechselbeziehungen sich bewahrt haben, indem er die Krähen in ihrer Gesamtheit für mehr nützlich als schädlich hält.

Obgleich die Zahl der untersuchten Exemplare nicht allzu groß ist (C. corone 211, C. cornix 109, C. frugilegus 154), so ist die Arbeit doch ein wichtiger Beitrag für „die Krähenfrage" und wird allen denen willkommen sein, welche sich darüber näher informieren wollen. Der Umstand, daß sie in den Arbeiten der D. L.-G. veröffentlicht worden ist, bietet die Gewähr, daß sie auch in die Hände zahlreicher Landwirte gelangt,

was bei andern ähnlich umfangreichen Spezialforschungen des hohen Preises wegen ja leider häufig nicht der Fall ist. G. Rörig.

Die Gefährdung der Naturdenkmäler und Vorschläge zu ihrer Erhaltung von H. Conwentz, Berlin 1904. Verl. v. Borntträger.

Conwentz hat das große Verdienste die maßgebenden Behörden für die Bestrebungen, welche schon Salisch mit seiner „Forstästhetik" vertrat, zu interessieren und durch sein forstbotanisches Merkbüchlein den Vorläufer für eine ganze Anzahl von größeren und kleineren Werken gleicher Tendenz in die Welt zu schicken. Ähnliche Bestrebungen gab es schon vorher, besonders auch in Frankreich, aber durch den Appell von Conwentz wurde eine gewisse Organisation geschaffen und es wandten sich in allen deutschen Staaten teils einzelne Männer, teils Behörden dem gleichen Ziele zu, für die Erhaltung der Naturschönheiten zu sorgen. Und dieses allgemeine Ziel verfolgen auch manche Vereine, wie der Alpenverein oder jener zum Schutze der Schönheiten des Isartales und dieses Ziel darf auch der Staat nicht aus dem Auge lassen.

Die Denkschrift von Conwentz, an den preuß. Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten gerichtet, sucht die Mittel und Wege zur Erreichung dieses Zieles zu zeigen und die Mannigfaltigkeit dessen anzuführen, was als Naturschönheit aufzufassen ist, ja Conwentz geht dabei noch weiter als wir ihm folgen möchten, er will auch allerlei Merkwürdigkeit und Raritäten geschützt wissen.

Es wurden die ästhetischen und historischen Rücksichten und die Interessen der Allgemeinheit vermengt mit den Interessen der Wissenschaft und der Rücksicht auf Freunde von Raritäten, also mit den Interessen von Spezialisten. Hiedurch werden zuweilen Interessen vertreten, welche den Interessen anderer entgegenlaufen.

So sehr wir also die Conwentz'schen Anregungen begrüßen, möchten wir doch warnen, dabei zu weit zu gehen.

Auch halten wir den Ausdruck Naturdenkmal für nicht glücklich gewählt, denn es erscheint doch merkwürdig, ein Wildschwein für ein Naturdenkmal anzusehen oder zum Schutze von Viscum album aufzufordern, dessen Vertilgung ebenso lebhaft von anderer Seite empfohlen wird, dessen Verbreitung auf Zufall beruht und welches man künstlich kultivieren kann. Ebenso erstaunt man z. B. über das Bedauern, daß das Auerwild in einem Harzer Forstrevier nach dem Abhieb alter Buchenbestände verschwand. Dagegen bietet die Denkschrift eine Fülle von sehr beherzigenswerten Anregungen und Fingerzeige zu ihrer Durchführung. v. T.

Personal-Nachrichten.

Professor Adalbert Böhm an der höheren Forstlehranstalt zu Mährisch-Weißkirchen ist am 26. November gestorben.

Der als forstlicher Schriftsteller bekannte Gräfl. Castell'sche Forstrat G. Wagener ist am 9. Oktober in Koburg gestorben. (Der 9. Oktober ist auch der Todestag von J. Lehr und von R. Hartig gewesen.)

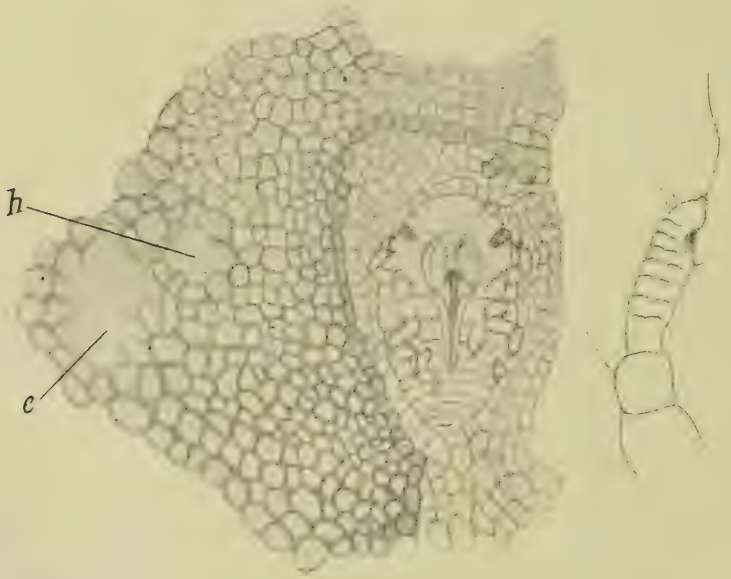
Berichtigung.

In dem Referat auf S. 459 ff. ist folgende auf Zeile 6 von unten bezügliche Fußnote weggelassen:

Außer der vorliegenden Arbeit noch: Eifert: Forstliche „Sturmbeobachtungen im Mittelgebirge 2c. Allg. F. und J.-Ztg 1903."

Ferner muß es auf S. 460 Zeile 3 von unten „Eifert" statt „Seifert" und auf S. 461 Zeile 19 von oben (Allg. F. und J.-Ztg. 1880 S. 126 ff.)" statt „l. c." heißen.

Auf Seite 462 ist Zeile 11 von oben „den Saatbeständen" statt „die Saatbestände" zu setzen. F.



Ersatz für die weniger deutliche Fig. 2 S. 438 des Artikels von Dr. Muth über die Triebspitzen-Gallen der Abies-Arten.

Mitteilung der Redaktion.

Die überaus schnelle Entwickelung der K. b. agrikulturbotanischen Anstalt und die hiedurch vermehrte Belastung des Direktors derselben wie die hiemit häufig verbundene Tätigkeit bei auswärtigen Versuchen haben es meinem Freunde und Kollegen, Herrn Direktor Dr. Hiltner unmöglich gemacht, sich der Redaktion unserer Zeitschrift in vollem Maße widmen zu können. Ich folge daher seinem Wunsche, künftig die Redaktion dieser Zeitschrift zu übernehmen, wobei sich aber Herr Kollege Hiltner nach Maßgabe der ihm zur Verfügung bleibenden Zeit beteiligen wird. Herr Kollege Hiltner wird also auch in Zukunft die Zeitschrift nicht blos als Organ seiner Anstalt fördern, sondern auch die Redaktion mit Rat und Tat zu unterstützen suchen.

v. Tubeuf.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. Druck der K. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

Allen Forstleuten, Waldbesitzern und Landwirten
empfehlen wir die von 1892—1898 bei uns erschienene

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich Organ für die Laboratorien der Forstbotanik, Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und Meteorologie in München.
Unter gütiger Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrten und Forstbeamten herausgegeben von

Dr. Karl Freiherr von Tubeuf.

Preis des Jahrgangs Mk. 12.—. Beim Bezug sämtlicher 7 Jahrgänge statt Mk. 96.— nur Mk. 72.—.
Der Jahrgang umfaßt ca. 30 Druckbogen und enthält zahlreiche Karten, Tafeln und Illustrationen.
M. Rieger'sche Universitätsbuchhandlung (G. Himmer), München, Odeonsplatz 2.

Dr. Bender & Dr. Hobein, München,
Zweiggeschäft in Zürich.

Bakteriolog., chemische u. physikalische Geräte
Chemikalien und reine Reagenzien
Chemikalien für Pflanzenschutz

Schriftmalerei. Glasbläserei, Glasschleiferei. Spenglerei, mech. Werkstätte.

Die Rosenschädlinge aus dem Tierreich,
deren wirksamste Abwehr und Bekämpfung.
Im Auftrag des Vereins deutscher Rosenfreunde bearbeitet von
Friedrich Richter von Binnenthal.
Mit 50 Abbildungen. — Preis brosch. Mk. 4.—.

Dieses treffliche Werk verdankt seine Entstehung einer Anregung von Seiten des Vereins deutscher Rosenfreunde; mit dieser sorgfältigen Arbeit ist einem längst empfundenen Bedürfnis nach einem Spezialwerk, welches in einer den Zwecken des praktischen Gärtners sowie des Liebhabers entsprechenden Weise die gefährlichen tierischen Rosenfeinde und deren erfolgreiche Bekämpfung behandelt, im vollsten Maße entsprochen. Sämtliche Abbildungen sind Originale.

Die Gallenbildungen (Cecidien) der Pflanzen,
deren Ursachen, Entwickelung, Bau und Gestalt,
Ein Kapitel aus der Biologie der Pflanzen.
Von Dr. H. Ross,
Kgl. Kustos am botanischen Museum in München.
Mit 52 Figuren im Text und auf einer Tafel.

Preis geheftet Mk. 2.—.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.

Organ für die Gesamtinteressen des Pflanzenschutzes. Herausgegeben von Professor Dr. **Paul Sorauer.** Jährlich erscheinen sechs Hefte, je vier Druckbogen stark, mit lithographierten Tafeln und in den Text gedruckten Abbildungen. Preis des Jahrgangs Mk. 15.—.

☞ Empfohlen vom K. preuss. Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und vom K. K. österr. Ackerbauministerium.

Die Jahrgänge I—XIII dieser Zeitschrift stehen zu dem ermässigten Preis von Mk. 160.— (statt Mk. 195.—) zur Verfügung.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.

Zugleich Organ für naturwissenschaftliche Arbeiten aus der botanischen, zoologischen, chemisch-bodenkundlichen und meteorologischen Abteilung der Kgl. bayerischen Forstlichen Versuchsanstalt in München, der Kgl. bayer. Agrikultur-botanischen Anstalt in München, der Kgl. bayerischen Moorkulturanstalt in München, der landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayerischen Technischen Hochschule in München, der landwirtschaftlichen Abteilung der Kgl. Bayer. Akademie in Weihenstephan, sowie der Kgl. Bayerischen Saatzuchtanstalt in Weihenstephan.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachleute und Praktiker herausgegeben von **Dr. Carl Freiherr von Tubeuf,** o. ö. Universitätsprofessor in München und **Dr. Lorenz Hiltner,** Direktor der agrikulturbotanischen Anstalt in München.

Jährlich 12 Hefte von je 2—3 Druckbogen mit Farbtafeln und in den Text gedruckten Abbildungen. Preis pro Jahrgang Mk. 12.—.

Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz.

Organ der Kgl. Bayer. agrikulturbotanischen Anstalt in München. Herausgegeben von Direktor **Dr. L. Hiltner.** Monatlich 1 Nummer mit 12 Seiten gr. 8°, mit zahlreichen Abbildungen. Preis für den Jahrgang Mk. 3.—.

Fühling's landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft. Unter Mitwirkung hervorragender Gelehrter und Praktiker herausgegeben von **Dr. Max Fischer,** Professor der Landwirtschaft an der Universität Halle a. S. Monatlich 2 Hefte à 2 bis 2½ Druckbogen. Preis pro Quartal Mk. 3.—.

Deutsche Pferdezucht.

Zeitschrift für Zucht, Aufzucht, Verwertung, Dressur, Behandlung und Gebrauch des Pferdes. Unter Mitwirkung namhafter Fachleute herausgegeben von **Dr. Simon von Nathusius,** Professor an der Universität Jena. Monatlich 2 Hefte. Preis pro Jahrgang Mk. 8.—. Näheres s. Seite 25.

Pomologische Monatshefte.

Zeitschrift zur Förderung und Hebung der Obstkultur, Obstkultur und Obstbenutzung. Organ des deutschen Pomologenvereins. Herausgegeben von Ökonomierat **Fr. Lucas,** Direktor des Pomologischen Instituts in Reutlingen. Jährlich 12 Hefte 24 Seiten in gr. 8° mit vielen Holzschnitten und je einem Farbendruck oder einem schwarzen Vollbild. Preis pro Jahrgang Mk. 4.50.

☞ Probehefte obiger Zeitschriften stehen kostenlos zur Verfügung ☜

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00288 3112